الأمن المائي

في الكويت ودول الخليج العربية

«رؤية استشرافية»

إعداد

أ.د زين الدين عبد المقصود غنيمي

الأستاذ بجامعتي القاهرة والكويت سابقاً



مركز البحوث والدراسات الكويتية

الكويت - ٢٠٠٥ م

إهـــــــداء٢٠٠٨

مركز البحوث و الدراسات الكويتية

دولـة الكويـت


الأمن المائي
في الكويت ودول الخليج العربية

ISBN: 99906-56-38-X : ردمك
Depository Number: 2005/00153: رقم الإيداع

مركز البحوث والدراسات الكويتية
ص .ب :٦٥١٣١ المنصورية - الرمز البريدي : 35652 - الكويت
ت : ٣/ ٢/ ٠٠٩٦٥٢٥٧٤٠٨١ - فاكس : ٠٠٩٦٥٢٥٧٤٠٧٨
Email: crsk@crsk.edu.kw - Homepage: http://www.crsk.edu.kw

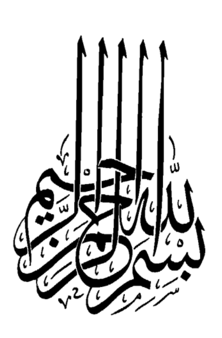


إعـداد

أ.د زين الدين عبد المقصود غنيمي
الأستاذ بجامعتي القاهرة والكويت سابقاً



مركز البحوث والدراسات الكويتية
الكويت - ٢٠٠٥ م


بسم الله الرحمن الرحيم

«إن مسؤوليات المستقبل هي أشد من مسؤوليات الماضي والحاضر، وعلى قدر سعة الآمال تأتي ضخامة الأعمال».

من أقوال حضرة صاحب السمو أمير البلاد

الشيخ جابر الأحمد الجابر الصباح

شكر وتقدير

يسعدني ويشرفني وقد تم والحمد لله إنجاز هذه الدراسة ، التي تعالج قضية خليجية إستراتيجية مُلحة تتعلق بمستقبل الأمن المائي لدولة الكويت ودول الخليج العربية ، أن أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى معالي الأستاذ عبدالرحمن بن حمد العطية الأمين العام لمجلس التعاون الخليجي على رعايته الكريمة وتشجيعه الذي كان حافزا قويا على مواصلة العمل الجاد لإنجاز هذه الدراسة .

كما أتقدم بخالص الشكر والتقدير لمعالي المهندس عبدالله بن عبدالرحمن الحصين نائب وزير المياه والكهرباء ومحافظ المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة بالمملكة العربية السعودية الذي كانت استجابته السريعة لتلبية طلبي دفعة معنوية كبيرة على طريق إنجاز هذه الدراسة .

كما أشكر سعادة الدكتور عبدالحميد محمد عبدالغني مدير عام مركز المعلومات بالأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي على المساعدة العلمية والإفادة من مطبوعات المركز .

كما أشكر جميع المسؤولين الذين راسلتهم بوزارات الكهرباء والماء ووزارات الشؤون البلدية ومجالس التخطيط بدول المجلس على ما قدموه من مساعدات علمية قيمة .

كما أتقدم بالشكر والتقدير إلى أخي معالي الأستاذ الدكتور عبدالله يوسف الغنيم رئيس مركز البحوث والدراسات الكويتية ، والأخت الفاضلة الشيخة الأستاذة الدكتورة أمل يوسف العذبي الصباح مديرة مركز دراسات الخليج والجزيرة العربية بجامعة الكويت على تشجيعهما ودعمهما المتواصلين لإنجاز هذه الدراسة .

جزاهم الله جميعا عني خير الجزاء .

المؤلف

تصدير

قضية الأمن المائي أصبحت من القضايا العالمية المعاصرة المُلحة في عالم باتت فيه الندرة المائية الطبيعية مشكلة خطيرة تقلق الكثير من الدول من منطلق أن المياه سلعة إستراتيجية ينبغي توافرها بصفة مستدامة بحكم كونها صانعة للحياة وداعمة الوجود والتطور الاقتصادي والاجتماعي المعاصر . وتبرز خطورة غياب الأمن المائي بصفة خاصة في الدول التي تقع داخل نطاق المناطق الجافة والشديدة الجفاف التي تقع فيها دول مجلس التعاون الخليجي ممثلة في دولة الكويت ودول الخليج العربية مكان القلب منها ، ومن ثم تعد دول المجلس من أفقر دول العالم في مواردها المائية الطبيعية . وقد جاهدت دولة الكويت ودول الخليج العربية عبر مسيرتها التاريخية الطويلة للتغلب على هذه الندرة المائية الطبيعية بوسائل بسيطة متعددة في مرحلة ما قبل النفط لتوفير الحد الأدنى والمحدود من الاحتياجات المائية لمواطنيها لتأمين حق الوجود والبقاء فوق التراب الخليجي .

ولكن هذه الندرة المائية الطبيعية ما لبثت أن فرضت نفسها وبشدة على دول المجلس مع بداية مرحلة النفط مما دفعها بالحتم إلى ضرورة البحث عن مصادر مياه بديلة غير تقليدية لتوفير المزيد من المياه العذبة النقية لمواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة وبوتيرة متسارعة جدا نتيجة ما شهدته دول المجلس من تنمية شاملة معاصرة وطموح ، بالإضافة إلى طفرة سكانية هائلة غير مسبوقة . وكانت دولة الكويت الدولة الرائدة في هذا المجال حيث أقامت أول محطة كبيرة لتحلية مياه

البحر وهي محطة «**الشويخ لتقطير المياه**» عام ١٩٥١م وتم تشغيلها عام ١٩٥٣م . ومنذ ذلك التاريخ أخذت باقي دول المجلس في إقامة محطات لتحلية مياه البحر تباعا لتوفير احتياجاتها المتزايدة من المياه العذبة . وقد نجحت دول المجلس -بحق- في مواجهة ومواكبة الاحتياجات المائية المتزايدة من خلال تعظيم دور تحلية المياه المالحة للحصول على مياه عذبة نقية وبكميات كبيرة مما أسهم في تحقيق درجة كبيرة من الأمن المائي الذاتي الذي تنعم به دول المجلس في الوقت الحاضر .

وتأتي هذه الدراسة الاستشرافية للأمن المائي في دولة الكويت ودول الخليج العربية خلال القرن الحالي لتثير تساؤلات مهمة ومُلحة تنبع من صدق الإحساس بالمسؤولية الوطنية تجاه مستقبل الأجيال القادمة : **هل دول المجلس قادرة على مواصلة هذا الإنجاز الكبير الذي حققته في مسيرة التنمية المائية بصورة مستدامة بما يواكب الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة؟ وإذا كانت الإجابة بنعم : ما الإمكانات والفرص التي تملكها دول المجلس وتستطيع من خلالها تحقيق أمنها المائي المستدام؟**

لقد حاولت هذه الدراسة التحليلية التقويمية أن تجيب عن هذه التساؤلات من منظور علمي سليم وبرؤية واعية مدركة لحجم المشكلة المتوقعة ومدى خطورتها . فقد كشفت الدراسة أن مستقبل الأمن المائي لدول المجلس مهدد على المدى المنظور بمجموعة من التحديات الصعبة التي سوف تعوق -بلا شك- إمكانية استدامة الأمن المائي إذا لم تتحرك دول المجلس في منظومة متعاونة من الآن وليس غدا للتصدي الفاعل والمؤثر لهذه التحديات المشتركة واحتواء

تداعياتها باعتبارها قضية خليجية قومية . ويقف في مقدمة هذه التحديات المؤثرة وبشدة في مستقبل الأمن المائي لدول المجلس أن مصادر الطاقة المستخدمة حاليا في تشغيل محطات التحلية «**النفط والغاز الطبيعي**» مصادر طاقة ناضبة لا محالة خلال فترة زمنية قصيرة قد لا تتعدى عقد الستينيات من القرن الحالي . وهذا يمثل أخطر تحد سوف يواجه مسيرة التنمية المائية المعتمدة أساسا آنيا ومستقبلا على تحلية المياه وهو الخيار الإستراتيجي الوحيد لتحقيق هذه التنمية بصورة مطردة . وهنا أثارت الدراسة سؤالا إستراتيجيا مُلحا ينبغي على دول المجلس مجتمعة أن تبحث له عن إجابة شافية من الآن لضمان استمرارية مسيرة صناعة تحلية المياه بصفة مستدامة وهو : **وماذا بعد النفط ؟**

كما أثارت الدراسة تحديا آخر لا يقل خطورة عن التحدي السابق وهو «**النمو السكاني السريع**» وهو سمة مشتركة لدول المجلس ، إذ يمثل مشكلة ديموغرافية خطيرة في عالمنا المعاصر من خلال كونه العدو الرئيسي لبرامج التنمية الشاملة . إذ من المتوقع أن يفرز هذا النمو السكاني السريع في حالة استمرارية معدلاته الحالية خلال القرن الحالي أعدادا هائلة مخيفة من السكان غير مسبوقة وغير مقبولة بكل المقاييس ، سوف تعجز معها دول المجلس -يقينا- مهما توافر لها من إمكانات وفرص لتنمية مواردها المائية -عن الوفاء بالاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة . ومن ثم تبرز قيمة هذه الدراسة الاستشرافية وأهميتها في إثارة هذه القضية الإستراتيجية الحيوية في الوقت الحاضر ، التي حاول فيها الباحث من خلال رؤيته التحليلية التقويمية لأبعاد هذه المشكلة ومدى خطورتها على مستقبل الأجيال القادمة أن يقدم لنا حزمة متكاملة من التوصيات ومن آليات

تنفيذها تَعدُّ –بحق– بمثابة برنامج عمل متكامل وشامل لمواجهة كل التحديات بما يُمكِّن دول المجلس من تحقيق أمنها المائي المستدام ، وهو الهدف الإستراتيجي من هذه الدراسة . كما تعد هذه الدراسة الاستشرافية تجسيدا حيا لوثيقة «**إستراتيجية التنمية الشاملة بعيدة المدى**» التي اعتمدها المجلس الأعلى لمجلس التعاون الخليجي في دورته التاسعة عشرة التي انعقدت في مدينة أبوظبي في ديسمبر ١٩٩٨م .

ولا يسعني في الختام إلا أن أتقدم بالشكر إلى الزميل الأستاذ الدكتور زين الدين عبدالمقصود الذي أعد هذه الدراسة القيمة التي تنطلق من واقع الإحساس بالمسؤولية الوطنية تجاه الأجيال القادمة .

والله الهادي إلى سواء السبيل

رئيس المركز

أ .د .عبد الله يوسف الغنيم

مقدمة

تهدف هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء على أهم قضية قومية إستراتيجية تمس الأمن الاجتماعي والاقتصادي ومن ثم الأمن القومي لدولة الكويت ودول الخليج العربية وهي **«قضية الأمن المائي في الكويت والدول الخليجية العربية»** .

إذ تعد المياه سواء أكانت مياها عذبة أم قليلة الملوحة شريان الحياة الأساسي ومقوما رئيسا من مقومات التنمية المعاصرة الشاملة بكل مكوناتها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية . كما أن توفير المياه وتأمينها للمواطنين يعد حقا من حقوقهم الأساسية الذي تكفله لهم دساتير الدول والشرائع السماوية وحقوق الإنسان .

ومن هذا المنطلق تصنف قضية الأمن المائي المستدام(*) باعتبارها قضية قومية إستراتيجية ملحة لأي دولة لضمان استدامة التنمية الشاملة من ناحية ، وتأمين مستقبل الأجيال الحالية والقادمة من ناحية أخرى . وهي قضية بالنسبة لدولة الكويت ودول الخليج العربية قضية حياة ووجود ، من منطلق أن دول المجلس تعد من أفقر دول العالم في مواردها المائية الطبيعية حيث تحتل منطقة القلب بالنسبة لنطاق المناطق الجافة والشديدة الجفاف ، وهي مناطق الندرة

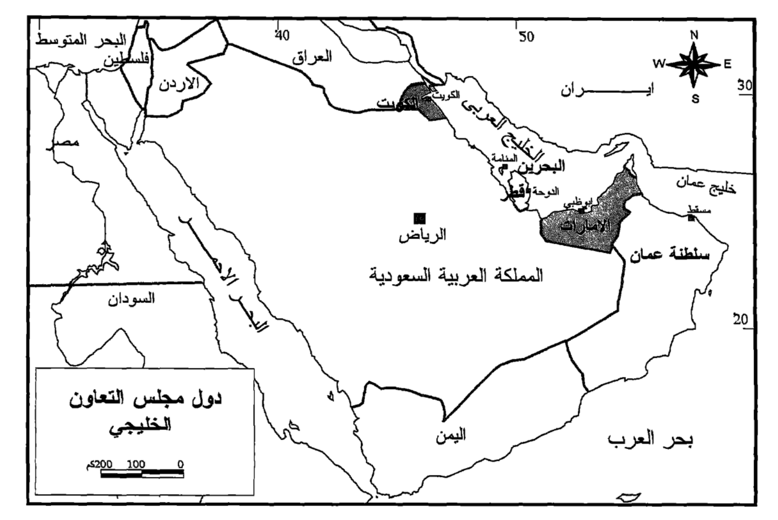
(*) يقصد بالأمن المائي المستدام «درجة توافر موارد المياه العذبة والقليلة الملوحة بما يحقق الحد الأدنى المطلوب من المياه للوفاء بالاحتياجات السكانية الأساسية على مستوى المكان والزمان وبصورة متواصلة».

المائية . كما أنها تخلو من وجود أي أنهار سواء أكانت محلية أم عابرة . ويزيد من حدة الفقر المائي الطبيعي أن دول المجلس تقع في قلب نطاق **«حزام الشمس»*** حيث ترتفع معدلات درجة الحرارة معظم السنة (+٣٠°م) مما يقلل من القيمة الفعلية للمياه نتيجة معدلات التبخر العالية ، إضافة إلى تأثير الحرارة العالية في زيادة معدلات استخدام المياه سواء في مجال الاستخدام المنزلي أو الزراعي . وإذا ما أضفنا إلى ذلك أن معظم السكان في دول المجلس يفتقدون -للأسف- الوعي والحس البيئي الترشيدي للاستهلاك المائي يتضح أن ندرة الموارد المائية الطبيعية **«العذبة والقليلة الملوحة»** تمثل -بحق- تحديا كبيرا أمام دول المجلس في تحقيق الأمن المائي عبر مسيرتها التاريخية ، وهو تحد صعب يحتاج بالضرورة إلى تبني منظومة متكاملة من الجهود الفاعلة والمؤثرة في ضبط هذا التحدي واحتواء تداعياته وإيجاد البدائل المناسبة بما يحقق لدول المجلس أمنها المائي المستدام لصالح الأجيال القادمة .

وتتوافق هذه الدراسة الاستشرافية للأمن المائي الخليجي مع اهتمامات مجلس التعاون الخليجي بقضية الموارد المائية انطلاقا من النظام الأساسي لمجلس التعاون لدول الخليج العربية** الذي ينص في مادته الرابعة ، الفقرة الرابعة منها التي ورد فيها مايلي : **دفع عجلة التقدم العلمي والتقني في مجالات الصناعة والتعدين والزراعة والثروات المائية والحيوانية وإنشاء مراكز بحوث علمية**

(*) نطاق حزام الشمس هو «المنطقة التي تقع بين دائرتي العرض ٤٠° شمالا وجنوبا»، وتصل درجة الحرارة داخل هذا الحزام حدها الأقصى في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تنتمي إليها دول المجلس حيث تتمتع بسماء صافية معظم السنة.

(**) أنشئ مجلس التعاون لدول الخليج العربية بتاريخ ٢١ من رجب ١٤٠١هـ الموافق ٢٥ من مايو ١٩٨١م، وقد تم التوقيع على النظام الأساسي للمجلس في مدينة أبوظبي.



شكل (١) خريطة سياسية لدول مجلس التعاون الخليجي

متخصصة وإقامة مشروعات مشتركة وتشجيع تعاون القطاع الخاص بما يعود بالخير على شعوبها» (النظام الأساسي لمجلس التعاون الخليجي ص ٦) .

وإذا كانت دول المجلس قد نجحت حتى الآن في تحقيق درجة كبيرة من الأمن المائي الذاتي من خلال تكثيف توظيف الاستثمارات الوطنية الحكومية في مجال صناعة تحلية المياه مدعمة في ذلك بامتلاك دول المجلس رصيدا نفطيا وغازا طبيعيا بكميات كبيرة لتشغيل محطات التحلية وإيرادات نفطية ضخمة توفر الاستثمارات اللازمة لبناء العديد من محطات التحلية وبنيتها الأساسية من ناحية أخرى ، إلا أن الأمن المائي الخليجي من منظور مستقبلي سيكون مهددا ببعض التحديات التي سوف تؤثر سلبا في جهود دول المجلس في تحقيق أمنها المائي المستدام . إذ إن صناعة تحلية المياه ، وهي الصناعة الأمل والخيار الإستراتيجي الوحيد لتحقيق الأمن المائي لدول المجلس ، مهددة بخطر التوقف والعجز عن الوفاء بالاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة من منطلق أن مصادر الطاقة الوحيدة المستخدمة حاليا في تشغيل محطات التحلية ، هي طاقة أحفورية معرضة لا محالة لخطر النضوب والنفاد خلال فترة زمنية قصيرة لا تتعدى عقد الستينيات من القرن الحالي في ضوء المتغيرات المتوقعة في سوق النفط العالمي* .

ومما يزيد من حدة قضية الأمن المائي المستدام أن دول المجلس تتسم

(*) تشير بعض الدراسات الاستشرافية عن مستقبل النفط في العالم ودول المجلس (اللبابيدي ص ١٧ ـ ٢١، وزين الدين ٢٠٠١ ص ١٥١ ـ ١٥٤) أن عددا كبيرا من الدول المنتجة للنفط خارج منطقة الخليج العربي سوف ينضب احتياطي النفط المؤكد فيها مع نهاية الربع الأول من القرن الحالي. هذا الوضع المتوقع سوف يؤدي بالحتم إلى حدوث ضغط كبير على دول المجلس لزيادة إنتاجها لتحقيق التوازن في السوق النفطية بما يعجل بسرعة نضوب الاحتياطي النفطي الخليجي الحالي خلال فترة زمنية تتراوح ما بين ٤٠ ـ ٦٠ عاما فقط.

بمعدلات نمو سكانية سريعة تمثل بدورها تحديا خطيرا من منطلق أن استمرار هذا النمو السريع سوف يفرز خلال القرن الحالي أعدادا سكانية مخيفة وغير مقبولة بكل المقاييس وتؤدي بالحتم إلى زيادة سريعة ومطردة في الطلب على موارد المياه وبخاصة المياه العذبة ، وهي احتياجات ضخمة تؤكد كل المؤشرات المستقبلية أن دول المجلس سوف تعجز عن الوفاء بها إذا لم تتحرك من الآن وبجدية لوضع حلول فاعلة ومؤثرة لضبط هذه الاحتياجات المائية من ناحية وتحقيق تنمية مائية مستدامة من ناحية أخرى . وهنا تبرز مجموعة من التساؤلات التي ينبغي أن تطرح نفسها وبإلحاح أمام المسؤولين وصناع القرار والباحثين في دول المجلس ونحن نعالج قضية الأمن المائي المستدام في الكويت ودول الخليج العربية وهي : **كيف ستواجه دول المجلس المأزق المائى المتوقع من بعد نضوب النفط والغاز الطبيعي في ظل نمو سكاني سريع ومطرد؟ وهل ستظل دول المجلس في حالة من الاطمئنان والاسترخاء التي تعيشها الآن حتى ينضب النفط والغاز الطبيعي ثم تبدأ في التحرك الجاد والفاعل لمواجهة هذا التحدي بالبحث عن مصادر طاقة بديلة ودائمة لتأمين مستقبل صناعة تحلية المياه التي أصبحت تمثل الخيار الاستراتيجي الوحيد لتحقيق الأمن المائي المستدام لدول المجلس؟ هل سنترك معدلات النمو السكانية الحالية في دول المجلس ، وهي معدلات عالية تتحرك في مسارها الحالي مفرزة أعدادا هائلة من السكان ، أم أننا سوف نلجأ إلى وضع إستراتيجية سكانية قومية لضبط النمو السكاني في إطاره الآمن للحد من الاستهلاك المائي؟**

إن أمانة المسؤولية الوطنية والإنسانية معا تجاه الأجيال القادمة ، الذين هم

أمانة في أعناقنا ، تتطلب أن ينعموا بأمن مائي مستدام وتقتضي منا -مسؤولين ومواطنين معا- ضرورة تحمل المسؤولية والتحرك بإيجابية وبجدية من الآن وليس غدا لتأمين كل متطلبات تحقيق الأمن المائي باعتبارها قضية قومية إستراتيجية ، إنها قضية مُلحة لا تحتمل التأجيل أو التهوين من مخاطرها . ومن هذا المنطلق حرصت على إثارة هذه القضية من خلال هذه الدراسة على أنها إستراتيجية قومية من قضايا الأمن الخليجي وهي قضية «**الأمن المائي في الكويت ودول الخليج العربية . . رؤية استشرافية**»* وهي رؤية بعيدة المدى تشمل القرن الحالي ، وهو قرن التحديات الخطيرة التي سوف تواجه دول المجلس .

وقد حرصت عند معالجة هذه القضية الحيوية أن تكون بمثابة «**برنامج عمل شامل ومتكامل**» يعطي للمسؤولين ومتخذي القرار آلية جاهزة تحفزهم على التحرك الإيجابي والفاعل لتسخير كل الإمكانات والفرص المتاحة في دول المجلس من الآن لدعم مسيرة الأمن المائي الخليجي المستدام لصالح الأجيال القادمة ولحسابها ، وهو -بلا شك- واجب قومي ينبغي أن تسعى دول المجلس مجتمعة إلى تحقيقه بكل الوسائل الممكنة .

والجدير بالذكر أنه قد صدر خلال إعداد هذه الدراسة للطبع عدد خاص

(*) الاستشراف المستقبلي هو اجتهاد علمي منظم لصياغة المستقبل وفق معطيات وافتراضات معينة تهدف إلى صياغة مجموعة من التنبؤات المشروطة خلال فترة زمنية مقبلة. وهو توجه تخطيطي سليم يجنبنا المفاجآت ويعطينا الوقت الكافي لتفادي أية مشكلات مستقبلية متوقعة واحتواء تداعياتها في الوقت المناسب. ومن ثم يعتبر الفكر الاستشرافي -بحق- صمام الأمن والأمان لمستقبل الأجيال القادمة في أن تنعم بحياة آمنة. واتخذت الدراسة رؤية استشرافية بعيدة المدى لتشمل القرن الحالي كله لأن مثل هذه الرؤية تعطي لنا بانوراما شاملة بكل ما يمكن أن يحدث خلال هذا القرن خاصة أن نصفه الثاني سوف يحمل معه تحديات خطيرة سوف تؤثر سلبا في مستقبل الأمن المائي لدول المجلس إلى حد إمكان حدوث أزمة مائية قد تعجز عن مواجهتها واحتوائها إذا لم تتحرك بجدية من الآن للتصدي لهذه التحديات.

عن المياه أصدرته مجلة «التقدم العلمي» (العدد ٤٩ يوليو ٢٠٠٥م) ، وهي مجلة تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي . ويتضمن هذا العدد مجموعة من المقالات التي تصب في إطار هذا الموضوع المهم ، مما يدل على أن جميع الباحثين يتفقون على ضرورة توجيه النظر إلى مسألة المياه ومستقبلها في هذه المنطقة .

ولعل في هذه الدراسة ما يؤدي إلى تهيئة المجتمع الخليجي بكل طوائفه وتوجهاته ، واستنفاره للتصدي لكل التحديات المتوقعة التي قد يحملها المستقبل المنظور والتي تؤثر سلبا -بلا شك- في مستقبل الأمن المائي المستدام بما يستنهض فيهم دافعية المشاركة الفاعلة والمؤثرة ، وهي مشاركة شعبية تعد -بحق- ضرورية لإنجاح ودعم كل الجهود الحكومية والأهلية الرامية إلى تحقيق الأمن المائي المستدام لدول المجلس .

والله من وراء القصد

المبحث الأول

دراسة مسحية تحليلية تقويمية

للوضع المائي الحالي في دول المجلس

لمحة تاريخية:

قضية توفير موارد المياه العذبة والقليلة الملوحة ، شغلت بال أبناء دول مجلس التعاون الخليجي منذ القدم من منطلق أن بيئة دول المجلس تتسم بالندرة المائية الطبيعية ، ومن ثم اجتهدت دول المجلس عبر مسيرتها التاريخية -ولا تزال تجتهد- في العمل على توفير موارد المياه العذبة اللازمة للاستخدام المنزلي والتجاري والصناعي والمياه قليلة الملوحة للتنمية الزراعية . وقد تباينت وسائل توفير المياه وآلياتها عبر المسيرة التاريخية بين حفر الآبار السطحية وبناء الأفلاج لنقل مياه الأمطار والآبار وتوزيعها على المناطق الزراعية ، ومحاولات تجميع مياه المطر من فوق أسطح المنازل في برك حفرت في أفنية المنازل ، وبناء سدود ترابية في مرحلة ، وحجرية في مرحلة تالية عبر الأودية وبخاصة في المناطق التي تتسم بوجود وفرة مطرية نسبية . كما تضمنت جلب المياه العذبة من دول الجوار الجغرافي «العراق» حيث كانت تنقل المياه من شط العرب إلى دولة الكويت في سفن المياه «أبوام الماي» .

ومع اكتشاف النفط وإنتاجه وتصديره دخلت دول المجلس في مرحلة جديدة في تأمين موارد المياه عبر مصادر مياه بديلة غير تقليدية ممثلة أساسا في صناعة تحلية مياه البحار أو المياه الجوفية عالية الملوحة . وقد أحدثت صناعة تحلية

المياه -بلا شك- نقلة نوعية متميزة غير مسبوقة في توفير المياه العذبة النقية وبكميات كبيرة حيث نجحت دول المجلس من خلالها في تحقيق درجة كبيرة جدا من أمنها المائي الذاتي . كما شهدت دول المجلس ميلاد مصدر ماء بديل آخر وهو مياه الصرف الصحي المعالجة التي تُعدّ الرديف الأساسي للمياه الجوفية في دعم التنمية الزراعية . وسوف نناقش بالتحليل والتقويم مصادر المياه الحالية لنتعرف من خلالها على دور كل منها في تحقيق الأمن المائي الخليجي المستدام .

مصادر المياه في دول المجلس في الوقت الحاضر:

تنقسم مصادر المياه في دول المجلس في الوقت الحاضر إلى مجموعتين هما :

* مصادر المياه الطبيعية «التقليدية» .
* مصادر المياه البديلة «الاصطناعية» .

أولا- مصادر المياه الطبيعية «التقليدية»:

تتمثل هذه المصادر أساسا في المياه السطحية ممثلة في مياه الأمطار وما ينجم عنها من سيول ومجار مائية تفعم بالمياه عقب سقوط الأمطار . هذا بالإضافة إلى المياه الجوفية «العذبة(*) والقليلة الملوحة» . كما تتمثل في جلب المياه العذبة من دول الجوار الجغرافي .

بالنسبة للمياه السطحية تعتبر دول المجلس -كما ذكرنا آنفا- من الدول التي تقع في قلب البيئات الجافة والشديدة الجفاف مما يعني أن أمطارها تتراوح ما بين القليلة والنادرة ، إذ تتباين كمية الأمطار الساقطة ما بين ٢٠ ـ ٣٠٠ مليمتر . وتعد دول المجلس جميعها مناطق نادرة الأمطار (٢٠ ـ ١١٥ ملم) باستثناء المناطق

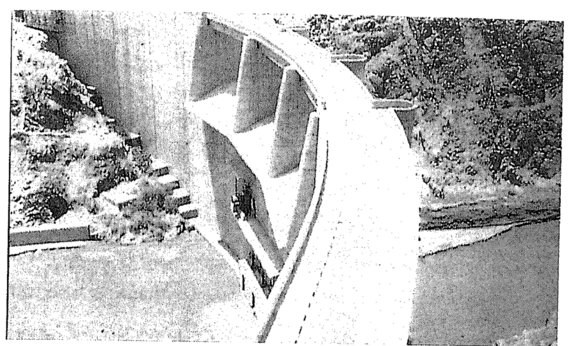
(*) المياه العذبة هي التي تقل درجة ملوحتها عن ١٠٠٠ جزء في المليون في ضوء تصنيف منظمة الصحة العالمية (WHO).

الجبلية مثل جبال الحجر الشرقي وجبال ظفار بسلطنة عُمان ، وامتداد سلاسل جبال عُمان (جبل حفيت) في دولة الإمارات العربية المتحدة ، وجبال الحجاز وعسير في المملكة العربية السعودية التي تتمتع بأمطار بين القليلة والمتوسطة (١٥٠ ـ ٣٠٠ ملم) حيث تتأثر هذه المناطق الجبلية بالرياح الموسمية الجنوبية الشرقية الرطبة التي تهب من بحر العرب وخليج عُمان .

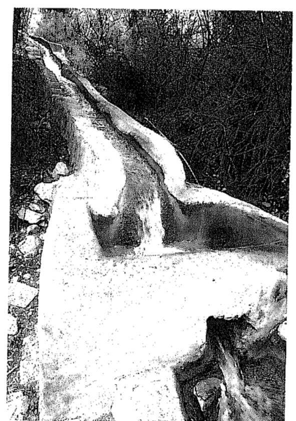
وينساب من على سفوح هذه الجبال الغنية نسبيا بالأمطار مجموعة من الأودية الصغيرة التي تفعم بالمياه عقب سقوط الأمطار مباشرة . ولتعظيم الاستفادة من هذه الأودية سواء للاستخدام المباشر للمياه أو لتغذية الخزان الجوفي قامت كل من دولة الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية وسلطنة عُمان بإنشاء مجموعة من السدود «**تخزينية وتغذوية**» عبر هذه الأودية لحجز المياه ومنع انسيابها إلى البحار . فقد أقامت الإمارات ١٠٢ من السدود تبلغ سعتها التخزينية الكلية ٧٨,٤ مليون متر مكعب من المياه ، وأقامت السعودية ١٩٧ سدا بسعة تخزينية كلية تبلغ ٨٠٩ ملايين متر مكعب من المياه ، وأقامت السلطنة ٢٣ سدا بسعة تخزينية كلية تبلغ ٥٧,١ مليون متر مكعب من المياه . وهي سدود كما ذكرنا تجمع بين السدود التخزينية التي تستغل مياهها مباشرة في الاستخدام المنزلي والزراعي ، والسدود المغذية للخزان الجوفي لتنمية مياهه وتحسين نوعيتها (مجلس التعاون الخليجي ٢٠٠٤م ص ٤٢) .

وإضافة إلى السدود أقامت كل من الإمارات وعُمان شبكة من الأفلاج(*)

(*) الأفلاج عبارة عن قنوات مغطاة أو مكشوفة أو أنفاق تحت الأرض تتحرك فيها المياه بفعل الجاذبية حيث تبدأ من سفوح الجبال العالية حيث تحفر الآبار المغذية للأفلاج بالمياه. ويتراوح طول الفلج ما بين كيلو متر واحد إلى ١٢ كيلو مترا، ويتراوح عرضه ما بين ٢ - ٥ أقدام وارتفاعه ما بين ٣ ـ ٧ أقدام (متولي وأبو العلا ص ١٣٢ ـ ١٣٣).



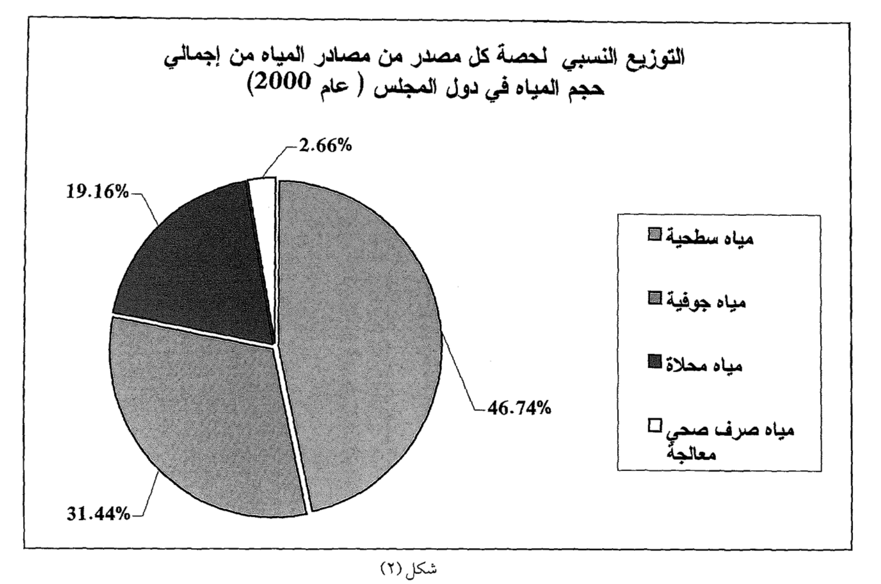
صورة (١) أحد االسدود عبر الأودية في المملكة العربية السعودية



صورة (٢) أحد الأفلاج
في دول المجلس

لنقل المياه (مياه الأمطار والآبار) إلى المناطق الزراعية . فقد أقامت الإمارات ١٥٠ فلجا تتوزع في المنطقة الشرقية والمنطقة الشمالية والمنطقة الغربية التي تضم فلج الذيد الذي يعدّ أهم فلج بدولة الإمارات . (مجلس التعاون الخليجي ٢٠٠٤م ص ٢٧) . كما أقامت السلطنة ٤١٥٩ فلجا منها ٣٠٩٥ فلجا حيا «مستخدمة» معتمدة على مياه الأمطار والآبار التي تحفر خصيصا لتغذية الأفلاج بالمياه . وتنتشر هذه الأفلاج بالسلطنة مكونة شبكة ري جيدة لخدمة المناطق الزراعية في أنحاء السلطنة (عُمان ٢٠٠٠م ص ٩٨ ـ ٩٩) .

ومما يقلل من قيمة الأمطار الساقطة في معظم دول المجلس كمصدر مهم للمياه فضلا عن قلتها أو ندرتها أنها أمطار غير منتظمة «متذبذبة» من سنة إلى أخرى بدرجة كبيرة مما يجعل الاعتماد عليها في الأنشطة الريفية «الزراعة والرعي» محفوفا بالمخاطر وعدم الاستقرار . كما أن ارتفاع معدلات التبخر التي تتراوح ما بين ٩ ـ ٢٣ ملم/ يوم تقلل كثيرا من القيمة الفعلية للأمطار لدرجة تصبح معها قيمتها في السنوات شحيحة المطر سالبة . وتبلغ كمية المياه السطحية كما هو مبين في الجدول (١) حوالي ٤٨٦٠ مليون م٣/ سنة محتلة بذلك المركز الأول بين مختلف مصادر المياه حيث تسهم بنحو ٤٦,٧٤٪ من إجمالي مصادر المياه المختلفة التي تبلغ ١٠٣٩٨,٨ مليون م٣/ سنة . ولكن يتضح من الجدول (١) أن معظم المياه السطحية «مياه الأمطار» تكاد تكون مركزة أساسا في دولتين فقط هما : المملكة العربية السعودية وسلطنة عُمان بنسبة تبلغ ٩٥,٨٨٪ يليهما دولة الإمارات العربية المتحدة بنسبة ٣,٩٪ ومملكة البحرين ٠,٢٢٪ . ومن ثم فإن المياه السطحية يعدّ دورها محدودا جدا في دعم الأمن المائي المستدام في


التوزيع النسبي لحصة كل مصدر من مصادر المياه من إجمالي
حجم المياه في دول المجلس (عام 2000)
2.66%
19.16%
46.74%
31.44%
مياه سطحية
مياه جوفية
مياه محلاة
مياه صرف صحي معالجة
شكل (٢)

جدول (١)

توزيع حصة كل مصدر من مصادر المياه المختلفة في دول المجلس

(مليون متر مكعب/ سنة)

الدولة	المياه السطحية	المياه الجوفية	المياه المحلاة	مياه الصرف الصحي المعالجة	المجموع
الإمارات	١٩٠	١٢٠	٤٢٠	٦٢,٠٥	٧٩٢,٠٥
البحرين	١٠	١١٠	٧٥	٢٠,٠٨	٢١٥,٠٨
السعودية	٣٢١٠	٢٣٤٠	١١٣٠	١٢٢,٦٤	٦٨٠٢,٦٤
عُمان	١٤٥٠	٤٨٠	٣٢	٩,٤٩	١٩٧١,٤٩
قطر	–	٤٠	٩٥	١٨,٩٨	١٥٣,٨٩
الكويت	–	١٨٠	٢٤٠	٤٣,٨٠	٤٦٣,٨٠
المجموع	٤٨٦٠	٣٢٧٠	١٩٩٢	٢٧٧,٠٤	١٠٣٩٨,٨
النسبة	٤٦,٧٤	٣١,٤٤	١٩,١٦	٢,٦٦	١٠٠٪

المصدر : مجلس التعاون لدول الخليج العربية (٢٠٠٤م) ص ٣٥ .

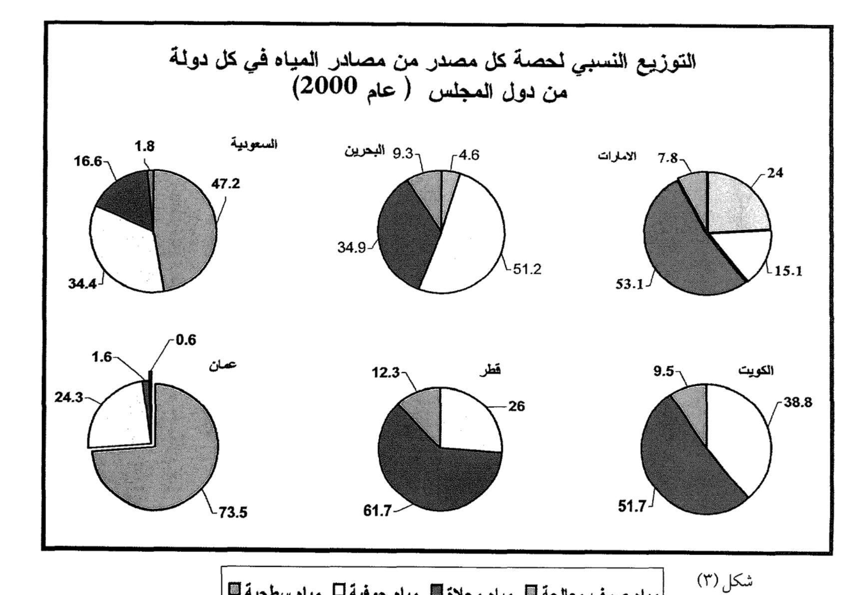
معظم دول المجلس باستثناء كل من السعودية وعُمان وإلى حد ما الإمارات . ومما يقلل من قيمتها مستقبلا أنها مورد ثابت ومن ثم سوف يتراجع دورها مع تزايد الاحتياجات المائية مستقبلا .

أما فيما يختص بالمياه الجوفية في دول المجلس فهي تحتل المركز الثاني بنسبة ٣١,٤٤٪ بعد المياه السطحية . ولكن ما يقلل من قيمة هذا المصدر في دعم الأمن المائي الخليجي من المنظور المستقبلي أن المخزون الجوفي من المياه في معظمه مياه جيولوجية أحفورية Fossil Water تعود في تكوينها إلى عصر البليستوسين

عندما كان يسود منطقة دول المجلس عصور مطيرة وأخرى جافة . وتتركز معظم المياه الجوفية في الخزان العزبي الشرقي في مجموعة من الطبقات أهمها : طبقة الدمام ، أم رضمه ، الروس ، النيوجين . وهي مياه في معظمها غير متجددة أو ضعيفة التجديد بسبب قلة الأمطار الحالية . ولكن هناك بعض المناطق «**مناطق الوفرة المطرية النسبية**» تعتبر المياه الجوفية فيها متجددة بدرجة معقولة إلا أن معدل التغذية السنوية من مياه الأمطار والسيول لا يواكب حجم السحب المائي الزائد Over draft حيث تقدر كمية التغذية السنوية ما بين ١٥٠٠ ـ ٣٠٠٠ مليون م^{٣}/ سنة ، بينما يقدر السحب السنوي من الخزان الجوفي بحوالي ٤٨٦٠ مليون م^{٣}/ سنة . وهذا معناه أن هناك عجزا سنويا في رصيد الخزان الجوفي يتراوح ما بين ١٨٦٠ ـ ٢٣٦٠ مليون م^{٣}/ سنة ، ومن ثم فالتغذية للخزان الجوفي تُعدّ سلبية(*) ، وهذا معناه أن رصيد مياه الخزان الجوفي على مستوى معظم دول المجلس آخذ في التناقص التدريجي بما يهدد مستقبل المياه الجوفية في دعم الأمن المائي الخليجي المستدام .

فإذا أخذنا المملكة العربية السعودية ، على سبيل المثال ، وهي الأغنى بين دول المجلس في الاحتياطيات المائية الجوفية نجد أن المخزون الجوفي بها بدأ يعاني بشدة من الإجهاد أو الاستنزاف المائي نتيجة التوسع غير المدروس وغير المقنن مائيا في المساحات المزروعة في العقدين السابع والثامن من القرن الماضي . فقد زادت الرقعة المزروعة معتمدة على المياه الجوفية في المملكة من ١٢٠ ألف هكتار عام ١٩٧٠م إلى أكثر من مليون هكتار عام ١٩٨٥م . وإذا كان متوسط

(*) التغذية السلبية للخزان الجوفي تكون عندما يزيد حجم السحب المائي عن حجم التغذية أما التغذية الإيجابية يكون حجم التغذية أكبر أو يتساوى مع حجم السحب المائي.


التوزيع النسبي لحصة كل مصدر من مصادر المياه في كل دولة
من دول المجلس (عام 2000)
الامارات
7.8
24
15.1
53.1
البحرين
9.3
4.6
34.9
51.2
السعودية
1.8
16.6
47.2
34.4
الكويت
9.5
38.8
51.7
قطر
12.3
26
61.7
عمان
0.6
1.6
24.3
73.5
مياه صرف معالجة
مياه محلاة
مياه جوفية
مياه سطحية

شكل (٣)

احتياجات الهكتار الواحد من المياه يقدر بنحو ١٠ آلاف متر مكعب/ سنة فإن إجمالي استهلاك المياه لري هذه المساحة الكبيرة يزيد على ١٠ بلايين متر مكعب/ سنة ، وهي كمية تفوق بلا شك كثيرا معدلات التغذية الحالية . (أبورزيزة ص ١٠٨) . ومن هذا المنطلق يتوقع بعض الخبراء أنه مع استمرار السحب الكبير الذي يفوق كثيرا معدلات التغذية الحالية فإن المياه الجوفية في المملكة سوف تنضب قبل النفط . (العكرى ص ٣٨٢)وأشارت دراسة أخرى (Mahdi, p. 25) إلى أن المياه الجوفية ضعيفة التغذية في المملكة ليس من المتوقع أن تستمر حتى بداية القرن الثاني والعشرين . وهذا يعد في حد ذاته تحديا مائيا خطيرا يهدد مستقبل الأمن المائي في المملكة العربية السعودية .

وفي مملكة البحرين ، يتراوح معدل التغذية للمياه الجوفية ما بين ٩٠ ـ ١١٢ مليون م٣/ سنة ، مع أن كمية سحب المياه الجوفية تبلغ حوالي ٢٥٩ مليون م٣/ سنة ، وهذا يعني وجود عجز مائي يتراوح ما بين ١٦٩ - ١٤٧ مليون م٣/ سنة تخصم من حساب الرصيد المائي الجوفي (عبدالغفار ص ٣٧) .

وفي دولة الإمارات العربية المتحدة يتراوح العجز بين التغذية والسحب ما بين ١١٥ ـ ٢١٩ مليون م٣/ سنة (متولي وأبو العلا ص ١٣٧) . هذا ويقدر الانخفاض السنوي في مستوى منسوب الماء الجوفي بدولة الإمارات ما بين متر إلى مترين في بعض المناطق مثل منطقة العين والذيد والحمرانية ، بل وصل الحال إلى جفاف «نضوب» بعض الخزانات الجوفية تماما (إمبابي ص ٢٠٨) .

وفي سلطنة عُمان يقل معدل التغذية السنوي عن حجم كمية السحب وبخاصة في السنوات القليلة المطر حيث يقدر العجز بنحو ٢٥٪ بين التغذية

والسحب في بعض المناطق مما يؤثر سلبا في نوعية المياه ، وزيادة درجة ملوحتها ، وبالتالي تقل القدرة الإنتاجية من ناحية وتبرز مشكلة التصحر بالتملح Saline Desertification من ناحية أخرى وبخاصة في سهل الباطنة الذي يمثل العجز المائي لخزانها الجوفي حوالي ٥٠٪ من حجم العجز الكلي للسلطنة والمقدر بنحو ٣٧٨ مليون م٣/ سنة وبخاصة في السنوات التي يقل فيها سقوط الأمطار كثيرا عن المعدلات العادية (عُمان ٢٠٠٠م ص ٩٩) .

وهناك مؤشرات أخرى تدل على تراجع قيمة دور المياه الجوفية وأهميتها باعتبارها مصدرا رئيسيا للمياه في دول المجلس وبخاصة في مجال مياه الشرب والاستخدام الزراعي . ونستطيع أن نوجز هذه المؤشرات فيما يلي :

- حدوث تدهور واضح في نوعية المياه حيث أثبتت التحليلات وجود زيادة مطردة في درجة ملوحة المياه الجوفية وأن منحنى اتجاه ملوحة هذه المياه آخذ في التصاعد بصورة مطردة ومتواصلة مما أفقد هذه المياه كثيرا من قيمتها الاقتصادية سواء في مجال الشرب أو التنمية الزراعية الآمنة . ففي مملكة البحرين على سبيل المثال زادت درجة ملوحة المياه الجوفية من ٢٠٠٠ جزء في المليون (١٩٨٦م) إلى أرقام كبيرة جدا بلغت -على سبيل المثال- ٨٨٥٠ جزءا في المليون في منطقة كرزاكان ، ٩٥٢٠ جزءا في المليون في منطقة المالكية ، ١٠١٠٠ جزء في المليون في منطقة شهركان . (النعيمي ص ٦٨) وفي دولة الكويت ارتفعت درجة ملوحة المياه في بعض الآبار بمنطقة العبدلي الزراعية في شمالي الكويت من ٢٠٠٠ ـ ٢٥٠٠ جزء في المليون إلى حوالي

١٠٠٠٠ جزء في المليون مما أصاب بعض المزارع بالتصحر الملحي (زين الدين ١٩٨١م ص ٦٧) . وفي المملكة العربية السعودية تعدت ملوحة المياه الجوفية القيمة الدليلية القصوى(*) «الحدود الآمنة» في كثير من المناطق الزراعية حيث أدى التدهور في نوعية المياه إلى تراجع المساحات المزروعة نتيجة إصابة الكثير منها بالتصحر الملحي .

كما أن المياه الجوفية «العذبة» التي كانت تستخدم في الشرب بدأت بدورها تتدهور نوعيتها في كثير من المناطق حيث تعدت درجة ملوحتها الحد الأقصى الذي وضعته منظمة الصحة العالمية (WHO) وهو ١٠٠٠ جزء في المليون (U.N 2001 p. 21) .

- زيادة أعماق الآبار المستخدمة بصورة كبيرة ومطردة بعد أن نضب معظم الاحتياطي المائي الجوفي في الطبقات العليا . ففي المملكة العربية السعودية على سبيل المثال هبط منسوب المياه في الخزان الجوفي منجور من ٤٥ مترا تحت سطح الأرض (١٩٥٦م) إلى ١٧٠ مترا (١٩٨٠م) بسبب السحب الزائد بدرجة كبيرة عن معدلات التغذية (AL.Saleh pp. 215-6) .

- بدأت مياه الخليج تتغلغل إلى الطبقات الجوفية الحاملة للمياه بعد استنزاف مخزونها المائي في الطبقات العليا كما حدث في بعض آبار حقل الصليبية في دولة الكويت حيث تم وقف ضخ المياه من هذه الآبار (زين الدين ١٩٨١م ص ٤١) . كما تم إغلاق العديد من الآبار في مملكة البحرين بسبب عدم صلاحية مياهها

(*) القيمة الدليلية القصوى لاستخدام المياه الجوفية في النشاط الزراعي هي ٢٥٠٠ جزء في المليون.

للاستخدام نتيجة تغلغل مياه الخليج إليها بسبب استنزافها وهبوط منسوبها (عبدالغفار ص ٤٢) . كما تعرضت الكثير من العيون المائية الطبيعية في كل من البحرين والإمارات وعُمان إلى الاستنزاف الشديد مما تسبب في نضوب بعضها تماما وفقدان دورها في كونها مصدرا مهما للمياه العذبة . وقد ذكر د . سعيد التركي في بحثه عن الأمن المائي في المملكة العربية السعودية **أن ثلثي احتياطي المياه الجوفية غير المتجددة في السعودية التي تكونت منذ ما بين ١٥ ـ ٣٥ ألف سنة والتي تعادل تدفق مياه نهر النيل لمدة أربع سنوات قد استهلكت في ١٥ سنة فقط .** (التركي ص ٣٢٨) وليس ثمة شك في أن هذا التدهور الكمي والنوعي المتواصل للمياه الجوفية في دول المجلس يشير إلى أن هذا المصدر لم يعد عنصرا مؤثرا وفاعلا في تأمين مستقبل الأمن المائي الخليجي . ففي الوقت الذي سوف تزداد فيه الاحتياجات المائية المستقبلية بصورة مطردة ، سوف تتراجع وتتدهور في الوقت نفسه الموارد المائية الجوفية . ومن ثم إذا كانت المياه الجوفية تسهم في الوقت الحاضر بنحو ٤٤ , ٣١٪ من إجمالي مصادر المياه المختلفة في دول المجلس كما في الجدول (١) ، فإن هذه النسبة سوف تتناقص وتتراجع أكثر في المستقبل المنظور نتيجة الخلل الكبير بين مقدار التغذية الآنية وكمية السحب الذي يزيد كثيرا عن كمية التغذية ؛ وهذا وضع في غير صالح مستقبل الأمن المائي .

ومما يدل على خطورة التدهور الذي بدأت تعاني منه المياه الجوفية على مستوى الكم والنوع معا أن دول المجلس بدأت تتخذ إجراءات مشددة لتحكم سيطرتها على عمليات استغلال المياه الجوفية بهدف العمل على تنميتها والمحافظة على ما تبقى من رصيد مائي جوفي باعتباره رصيدا إستراتيجيا ينبغي صيانته

وتنميته . (مجلس التعاون الخليجي ١٩٩٩م ص ٢٣) . ومن بين الآليات المستخدمة لصيانة الاحتياطي المائي الجوفي ما يلي :

- وضع قيود صارمة على عملية حفر آبار جديدة وبخاصة في المناطق التي تعرضت للاستنزاف والتدهور المائي .

- إعلان بعض مناطق حقول إمدادات المياه الجوفية وبخاصة المناطق التي تعرضت للاستنزاف الشديد «**مناطق محمية**» لإتاحة الفرصة لتنميتها كما حدث في سلطنة عُمان في محافظتي مسقط وظفار (الشرياني ص ٣٢٨) .

أما فيما يخص جلب المياه العذبة من دول الجوار الجغرافي كمصدر من مصادر المياه العذبة الطبيعية ، فقد كان هذا الأمرا قاصرا على دولة الكويت فقط بحكم الجوار الجغرافي المباشر مع العراق . فقد لجأت دولة الكويت في مرحلة ما «**النصف الأول من القرن الماضي**» إلى جلب المياه العذبة من شط العرب لأول مرة عام ١٩٠٩م عن طريق نقل المياه بوساطة السفن المزودة بخزانات خشبية «توانكي» ، وكان يطلق عليها وقتئذ «أبوام الماي» وقد بلغ عددها ٥٠ سفينة ، وقد بلغت أقصى كمية مياه تم جلبها من شط العرب إلى دولة الكويت ما بين ٧٠ ـ ٨٠ ألف جالون/ يوم . وقد توقفت عملية جلب المياه تماما من شط العرب عام ١٩٥٣م عندما بدأ تشغيل أول محطة كبيرة لتحلية المياه في دولة الكويت وهي «**محطة الشويخ لتقطير المياه**» بطاقة إنتاجية أولية تبلغ حوالي مليون جالون إمبراطوري/ يوم .

رؤية تقويمية لمصادر المياه الطبيعية :

من خلال الدراسة التحليلية لمصادر المياه الطبيعية **«العذبة والقليلة الملوحة»** يتبين ما يلي :

- تمثل مصادر المياه الطبيعية «السطحية والجوفية» الحصة الأكبر من مصادر المياه المتاحة حاليا في دول المجلس ، إذ تبلغ حصة هذا المصدر حوالي ٨١٣٠ مليون متر مكعب/ سنة تمثل ٩٢,٧٧٪ من إجمالي الموارد المائية المستخدمة حاليا . ولكن هذا الرقم خادع إلى حد كبير حيث تتركز معظم هذه الكمية في دولتين فقط كما ذكرنا آنفا هما السعودية وعُمان بنسبة ٩٦٪ للمياه السطحية ٨٦,٢٪ بالنسبة للمياه الجوفية ، وهذا معناه أن باقي دول المجلس تعاني من قلة أو ندرة مصادر المياه الطبيعية بدرجة كبيرة .

بالنسبة للمياه السطحية وهي مرتبطة أساسا بالأمطار تتسم حصتها بأنها متذبذبة في دائرة محددة ، وهي في الوقت نفسه تكاد تكون ثابتة في حدود الحد الأدنى والحد الأقصى للأمطار ، ولا توجد فرص مؤكدة لتنميتها لتواكب الزيادة المطردة في الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة ، ومن ثم فإن حصة دورها في دعم الأمن المائي الخليجي المستدام سوف تتراجع بصورة متواصلة مع زيادة الاحتياجات المائية المستقبلية حيث كلما زاد عدد السكان انخفضت حصة الفرد من المياه السطحية .

كما أثبتت الدراسة أن المياه الجوفية مصدر مائي معرض لخطر التدهور والاستنزاف بصورة متواصلة على مستوى نوعية المياه **«زيادة درجة ملوحتها»**

وعلى مستوى الكمية حيث يشهد احتياطي المخزون المائي الجوفي تراجعا واضحا بصورة متواصلة . ومن ثم لا نستطيع أن نعول كثيرا على هذه المياه بصورة مستدامة في دعم الأمن المائي الخليجي ، فهو مصدر معرض للنضوب من ناحية بالإضافة إلى التدهور الكبير في قيمته الاقتصادية بسبب كونه مصدر مياه يستخدم للتنمية الزراعية أو الاستخدام المنزلي من ناحية أخرى .

هذه الرؤية التحليلية التقويمية لمصادر المياه الطبيعية تضع دول المجلس -بلا شك- أمام خيار إستراتيجي وحيد لتنمية مواردها المائية بصورة مطردة بما يحقق أمنها المائي المستدام وهو «**تنمية مصادر المياه البديلة**» .

ثانيا- مصادر المياه البديلة «الاصطناعية» ومستقبل الأمن المائي الخليجي:

ليس ثمة شك في أن الندرة المائية الطبيعية من ناحية ، والطفرة التنموية المعاصرة وما صاحبها من زيادة سكانية سريعة من ناحية ثانية ، والارتفاع الكبير في مستوى المعيشة منذ اكتشاف النفط وإنتاجه وتصديره من ناحية ثالثة ، وما صاحب كل ذلك من ارتفاع كبير في معدلات استهلاك المياه بصورة سريعة غير مسبوقة ، كل هذا يفرض على دول المجلس أن تبحث عن مصادر مياه بديلة ونظيفة لتأمين احتياجاتها المائية المتزايدة وبوتيرة متسارعة وبخاصة منذ منتصف السبعينيات من القرن الماضي الذي شهد طفرة سعرية غير مسبوقة للنفط بعد حرب أكتوبر العربية عام ١٩٧٣م(*) انعكست إيجابا على برامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية المعاصرة لدول المجلس .

(*) لعبت دول الخليج دورا كبيرا في تحقيق نصر حرب أكتوبر ١٩٧٣م بقرارها التاريخي والشجاع بحظر النفط عن الدول التي تساند إسرائيل.

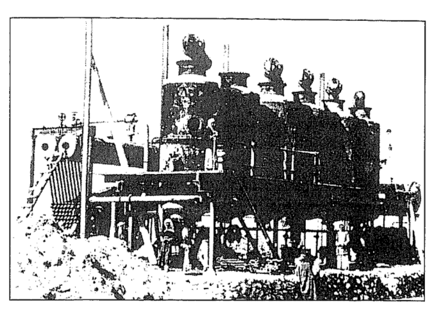
وتتمثل المصادر البديلة في مصدرين هما : المياه المحلاة ، مياه الصرف الصحي المعالجة . وهما مصدران يمكن تنميتهما بصورة متواصلة ومطردة وبالقدر المطلوب بعكس مصادر المياه الطبيعية «التقليدية» التي تتسم كما رأينا بأنها شبه ثابتة بل تتراجع بصورة متواصلة مع زيادة الضغط عليها «المياه الجوفية» ويصعب تنميتها بما يواكب الاحتياجات المائية المتنامية «المياه السطحية» . ومن ثم سوف يقع على عاتق مصادر المياه البديلة الدور الأكبر في تحقيق الأمن المائي الخليجي المستدام .

وسوف نناقش كل مصدر من مصادر المياه البديلة على حدة لنقف على الإنجازات التي تحققت لكل منهما ولنعرف دورهما الآني والمستقبلي في دعم الأمن المائي الخليجي المستدام .

١- تحلية المياه والأمن المائي الخليجي المستدام:

تُعدّ صناعة تحلية «إعذاب» المياه المالحة Water desalination(*) الصناعة الأمل والخيار الإستراتيجي الوحيد الذي لا بديل عنه لدول المجلس في دعم أمنها المائي المستدام من منطلق أن الموارد المائية الطبيعية كما اتضح من الرؤية التقويمية لها أنها موارد مائية فقيرة وغير منتظمة «المياه السطحية» أو موارد مائية أحفورية غير متجددة أو ضعيفة التجديد «المياه الجوفية» ، وهي مياه كما رأينا تعاني من حالة تدهور في نوعية المياه فضلا عن استنزاف شديد لمخزونها المائي ، ومن ثم فإن دور

(*) تعود صناعة تحلية المياه على مستوى العالم إلى عام ١٨٦٩م عندما منح أول امتياز لصناعة تحلية المياه في إنجلترا في هذا العام والذي ترتب عليه قيام الحكومة البريطانية بإنشاء أول وحدة صغيرة لتقطير المياه المالحة بوساطة عمليتي التبخير والتكثيف في ميناء عدن الذي كان مستعمرة بريطانية -وقتئذ- وذلك لتزويد السفن التي ترسو في الميناء بالماء العذب. أما أول وحدة كبيرة نسبيا لتحلية المياه فقد تم بناؤها عام ١٩٣٠م عندما أقامت الشركة الأمريكية غريسكوم راسل أول محطة كبيرة نسبيا لتحلية المياه في أروبا بجزر الأنتيل الهولندية بخليج المكسيك بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ٦٥٠ ألف جالون/ يوم (روي يوبكن ص ٨).



صورة (٣) أول محطة تقطير للمياه المالحة في دول المجلس (دولة الكويت)

المياه الطبيعية في دعم الأمن المائي المستدام سوف يكون هامشيا في ظل تصاعد الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة في ضوء افتراضات الرؤية الأولى(*) التي بلغت رقما خياليا مع نهاية القرن الحالي في بند واحد فقط من بنود استخدامات المياه وهو «**الاستخدامات المنزلية والتجارية**» . كل هذه الاعتبارات الخاصة بموارد المياه الطبيعية جعلت من تحلية المياه كما ذكرنا خيارا إستراتيجيا حتميا ووحيدا ينبغي تطويره وتنميته بصورة متواصلة لمواصلة دعم الأمن المائي الخليجي المستدام . وكانت البداية التاريخية لصناعة تحلية المياه بدول المجلس بداية متواضعة جدا وذلك في مرحلة ما قبل النفط ، وكانت دولة الكويت الدولة الرائدة في هذا المجال فقد تم استيراد وحدة صغيرة لتقطير مياه الخليج عام ١٩١٥م ، ولكن لم يقدر لهذه المحاولة الباكرة والمتواضعة الاستمرار حيث توقفت الوحدة عن العمل عام ١٩٢٩م(**) .

(*) انظر المبحث الثاني ص ١١٦.

(**) توقف الجهاز عن العمل لأن المواطنين لم يستسيغوا طعم المياه المحلاة مقارنة بالمياه العذبة الطبيعية=

كما شهدت المملكة العربية السعودية بدورها أول محاولة متواضعة لتحلية المياه عام ١٣٤٨هـ (١٩٢٨م) حيث تم استيراد وحدتين صغيرتين لتقطير مياه البحر ، وقد تم تركيبهما على شاطئ مدينة جدة بالقرب من الميناء عرفا باسم «**الكنداسة**» . ومن خلال إنتاجهما للمياه العذبة تم تأمين احتياجات قوافل الحجاج والمعتمرين وسكان مدينة جدة من مياه الشرب النقية . ومنذ ذلك التاريخ أصبحت «**الكنداسة**» تمثل اللبنة الأولى في بناء أضخم ترسانة لتحلية المياه في المملكة العربية السعودية تضعها متفردة على رأس قائمة دول العالم المنتجة للمياه المحلاة بنسبة تبلغ ٢١٪ من مجموع الطاقة الإنتاجية العالمية (المؤسسة العامة لتحلية المياه ٢٠٠٢م ص ١٣) .

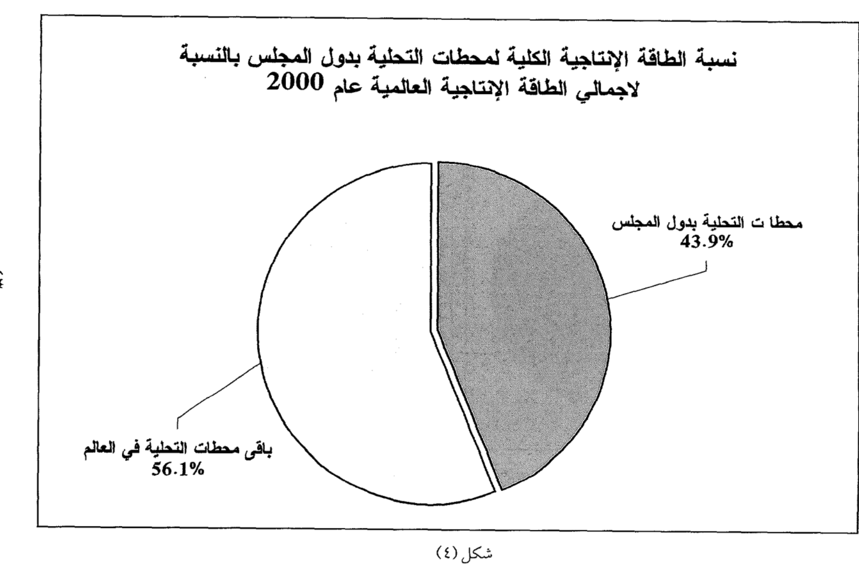
وقد أدركت دول المجلس دون استثناء خلال مرحلة النفط مع بداية النصف الثاني من القرن الماضي ، وهي كما ذكرنا آنفا ، مرحلة التنمية المعاصرة الشاملة الطموح ، والطفرة السكانية الكبيرة ، أدركت أهمية صناعة تحلية المياه لكونها مصدرا بديلا لا غنى عنه في توفير معظم الاحتياجات المائية العذبة المتزايدة وبوتيرة متسارعة . ومن ثم أخذت دول المجلس تخصص اعتمادات مالية كبيرة لبناء العديد من محطات التحلية وبنيتها الأساسية . وكانت دولة الكويت رائدة في هذا المجال حيث قامت ببناء أول محطة كبيرة لتحلية المياه على مستوى دول المجلس عام ١٩٥١م وهي «**محطة الشويخ لتقطير المياه**» والتي بدأ تشغيلها الفعلي

= التي كانت تجلب لهم من شط العرب، وذلك لأن المياه المحلاة الخام، دون إضافة مياه آبار يكون طعمها غير مستساغ لأنها تفتقد الكثير من العناصر «أملاح معدنية» التي تكسبها الطعم الطبيعي المستساغ. ولذلك قبل استخدام المياه المحلاة يتم حاليا إضافة نسبة معينة من المياه الجوفية لإكسابها الطعم الطبيعي الحلو المستساغ خاصة التي يتم إنتاجها بطريقة التبخير الوميضي متعدد المراحل حيث تقل كمية الأملاح المذابة عن ٢٥ جزءا في المليون فقط، وهي كمية أملاح غير كافية لإكساب المياه المحلاة الخام الطعم الطبيعي المستساغ.

عام ١٩٥٣م بطاقة إنتاجية أولية بلغت حوالي مليون جالون إمبراطوري/ يوم(*) وفي العام نفسه (١٩٥٣م) أقامت دولة قطر أول محطة لتحلية المياه ، ولكنها محطة صغيرة بطاقة إنتاجية أولية تبلغ حوالي ١٥٠ ألف جالون إمبراطوري/ يوم (٦٨٠ مترا مكعبا/ يوم) . وفي عام ١٩٦٩م أقامت المملكة العربية السعودية محطتين لتحلية المياه على ساحل البحر الأحمر إحداهما في مدينة ضبا والأخرى في مدينة الوجه بطاقة إنتاجية تبلغ ٦٠ ألف جالون إمبراطوري/ يوم لكل محطة (الرويثي ص ٤٧٨) . كما أقامت دولة الإمارات العربية المتحدة أول محطة لتحلية المياه عام ١٩٦٩م بطاقة إنتاجية أولية تبلغ حوالي ٥ , ٥ مليون جالون إمبراطوري/ يوم (٢٧ ألف متر مكعب/ يوم) (U.N 2001 p.26) . وأقامت مملكة البحرين أول محطة لتحلية المياه هي «**محطة سترة**» عام ١٩٧٥م بطاقة إنتاجية أولية تبلغ ٥ ملايين جالون إمبراطوري/ يوم (٧ , ٢٢ ألف متر مكعب/ يوم) . كما أقامت سلطنة عُمان أول محطة لتحلية المياه هي «محطة الغبرة» عام ١٩٧٦م (آمال شاور ص ١٠٠) .

وقد شهدت دول المجلس بصفة عامة منذ منتصف السبعينيات من القرن الماضي طفرة كبيرة في صناعة تحلية المياه لمواكبة الاحتياجات المائية المتصاعدة بوتيرة سريعة حتى أصبحت المياه المحلاة تمثل العمود الفقري للإمدادات المائية العذبة في مجال الاستخدامات المنزلية والتجارية في كل دول المجلس في الوقت الحاضر (عام ٢٠٠٢م) . فقد بلغ عدد محطات التحلية المنتشرة في دول المجلس (عام ٢٠٠٢م)

(*) لتوحيد المكاييل المستخدمة في الدراسة فقد اعتمدت الدراسة استخدام المتر المكعب والجالون الإمبراطوري لتحديد كمية المياه. المتر المكعب = ٢٢٠ جالون إمبراطوري، والجالون الإمبراطوري = ٤,٥٢٦ لترا = ٢,١ جالون أمريكي.


نسبة الطاقة الإنتاجية الكلية لمحطات التحلية بدول المجلس بالنسبة
لاجمالي الطاقة الإنتاجية العالمية عام 2000
محطا ت التحلية بدول المجلس
43.9%
باقى محطات التحلية في العالم
56.1%

شكل (٤)

جدول (٢)

الطاقة الإنتاجية الكلية للمحطات القائمة (عام ٢٠٠٠م)

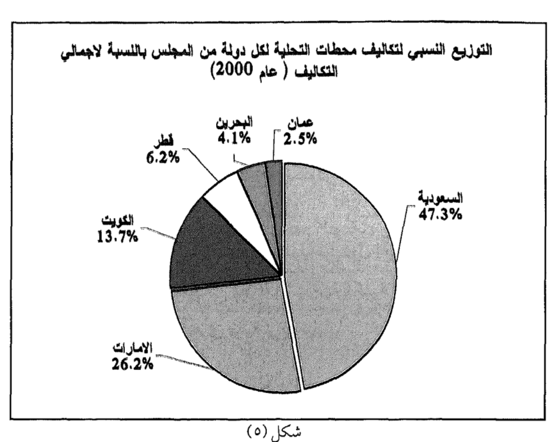
بدول المجلس مرتبة ترتيبا تنازليا

الدولة	الطاقة الإنتاجية الكلية		نسبة كل دولة لإجمالي دول المجلس*	نسبة كل دولة لإجمالي العالم*
	ألف متر٣/ يوم	مليون جالون إمبراطوري يوم		
السعودية	٥٤٢٩	١١٩٤,٣٨	٤٧,٨٠	٢١,٠
الإمارات	٢٨٩١	٦٣٦,٠٢	٢٥,٤٦	١١,٢
الكويت	١٦١٥	٣٥٥,٣٠	١٤,٢١	٦,٢
قطر	٥٧٣	١٢٦,٠٦	٥,٠٥	٢,٢
البحرين	٤٧٣	١٠٤,٠٦	٤,١٧	١,٨
عُمان	٣٧٨	٨٣,١٦	٣,٣١	١,٥
مجموع دول المجلس	١١٣٥٩	٢٤٩٨,٩٨	١٠٠	٤٣,٩
مجموع العالم	٢٥٩٠٩	٥٦٩٩,٩٨		

المصدر: U. N. 2001 p. 5 .

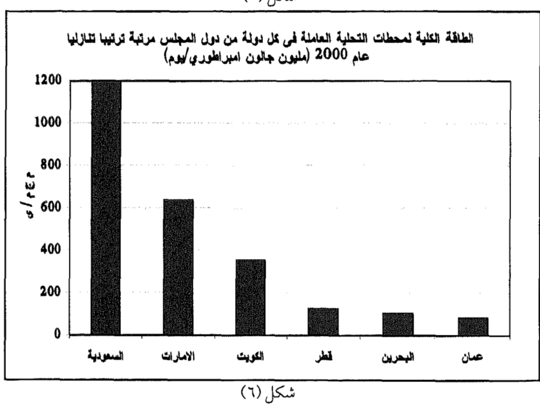
* الأعمدة الثاني والثالث والرابع من إعداد الباحث .

٧٤ محطة متباينة الطاقة الإنتاجية الكلية «السعة التصميمية» حيث تجمع بين المحطات العملاقة ، على سبيل المثال «**محطة الجبيل**» بالمملكة العربية السعودية التي تعدّ أكبر محطة على مستوى العالم ، والمحطات الصغيرة جدا كما هي الحال في معظم محطات سلطنة عُمان . وتضم محطات التحلية الحالية بدول المجلس ١٣٩٤ وحدة إنتاجية يبلغ مجموع طاقتها الإنتاجية الكلية حوالي ١١٣٥٩٠٠٠ متر مكعب/ يوم (٢٤٩٨,٩٨ مليون جالون إمبراطوري/ يوم) أي بنسبة ٤٣,٩٪ من



التوزيع النسبي لتكاليف محطات التحلية لكل دولة من المجلس بالنسبة لاجمالي التكاليف (عام 2000)
عمان 2.5%
البحرين 4.1%
قطر 6.2%
السعودية 47.3%
الكويت 13.7%
الامارات 26.2%

شكل (٥)



الطاقة الكلية لمحطات التحلية العاملة فى كل دولة من دول المجلس مرتبة ترتيبا تنازليا عام 2000 (مليون جالون امبراطوري/يوم)
1200
1000
800
600
400
200
0
م٣/ي
السعودية
الامارات
الكويت
قطر
البحرين
عمان

شكل (٦)

إجمالي الطاقة الإنتاجية الكلية لمحطات التحلية في العالم التي تبلغ حوالي ٢٥٩٠٩٠٠٠ متر مكعب/ يوم عام ٢٠٠٠ (U.N 2001 p.5) .

وهكذا تحولت صناعة تحلية المياه خلال القرن الماضي من مجرد بداية متواضعة جدا إلى مشروعات عملاقة وتكنولوجيا متطورة تنتشر في كل دول المجلس محققة لها درجة كبيرة من الأمان المائي . ونستطيع أن نتبين من الجدول (٢) حصة الطاقة الإنتاجية الكلية لكل دولة من دول المجلس (٢٠٠٠م) ونسبة طاقة كل دولة بالنسبة لإجمالي الطاقة الإنتاجية الكلية لدول المجلس من ناحية وبالنسبة للعالم من ناحية أخرى مرتبة ترتيبا تنازليا .

هذا وتتباين طرق تحلية المياه في دول المجلس حيث تستخدم «**طريقة التبخير الوميضي متعدد المراحل**» (MSF)(*) التي تعتمد على مياه البحر مصدرا لمياه التحلية ، وهي أكثرها استخداما حيث تتراوح نسبة حصتها في التحلية ما بين ٩٧٪ كما في الكويت ، ٦٥٪ كما في البحرين ، وهي الطريقة التي تنتج المياه والكهرباء معا ، ومن ثم فالمحطات التي تستخدم هذه الطريقة (MSF) تعد محطات ثنائية الغرض . وتحتوي المياه المحلاة الخام بهذه الطريقة على نسبة ضئيلة جدا من الأملاح الذائبة (أقل من ٢٥ جزءا في المليون) . ومن ثم يصبح طعمها غير مستساغ ، ولإكسابها الطعم الطبيعي المستساغ يتم خلطها بنسبة من المياه الجوفية .

أما الطريقة الثانية المستخدمة فهي «طريقة التناضح العكسي (RO)** .

---

* Multi Stage Flash Distillation.

** Reverse Osmosis.

وتعتمد أساسا على تحلية المياه الجوفية عالية الملوحة بوساطة أغشية خاصة تحجز أكبر نسبة من الأملاح المذابة في المياه ، ولذلك تحتوي المياه المحلاة بهذه الطريقة على نسبة كبيرة نسبيا من الأملاح الذائبة تتراوح ما بين ٢٥٠ ـ ٥٠٠ جزء في المليون ، ولذلك تستخدم مباشرة كمياه شرب دون إضافة مياه جوفية . وتبلغ نسبة حصة هذه الطريقة ما بين ٣٪ ـ ٣٥٪ .

وهناك طرق أخرى ولكنها محدودة الاستخدام ممثلة في طريقة **«الديلزة الكهربائية»** (ED)* وطريقة **«البخار المضغوط»** (VC)** . ونستطيع من الجدول (٣) أن نتبين نسب حصص طرق التحلية المختلفة المستخدمة في محطات التحلية في دول المجلس من إجمالي حجم الطاقة الإنتاجية الكلية في كل دولة .

جدول (٣)

توزيع نسبة حصص طرق التحلية المستخدمة في محطات التحلية في دول المجلس

(عام ٢٠٠٠م)

الدولة	MSF ٪	طرق أخرى ٪	ملاحظات على عمود طرق أخرى
الإمارات	٨٨	١٢	مناصفة بين كل من (RO) ، (ED)
البحرين	٦٥	٣٥	(RO) فقط
السعودية	٦٨	٣٢	٣٠٪ (RO) ، ٢٪ (VC)
عُمان	٨٩	١١	٩٪ (RO) ، ٢٪ (ED)
قطر	٩٥	٥	(RO) فقط
الكويت	٩٧	٣	(RO) فقط

المصدر : U.N 2001 p. 18 .

* Electro Dialsis.

** Vapour Compression.

من هذا الجدول نتبين أن معظم المحطات العاملة في دول المجلس ثنائية الغرض مما يجعل صناعة تحلية المياه بطريقة التبخير الوميضي متعدد المراحل ذات أهمية إستراتيجية لدول المجلس حيث توفر لها الأمن المائي من المياه العذبة والأمن الكهربائي معا ، كما أن هذه الثنائية في الإنتاج تقلل من تكلفة إنتاج المياه المحلاة .

ولضمان جودة المياه ومطابقتها للمواصفات العالمية فقد تم تجهيز كل محطة عاملة بمختبرات تحوي أحدث أجهزة مراقبة جودة نوعية المياه المنتجة حيث يتم في هذه المختبرات على مدار الساعة إجراء التحاليل اللازمة على عينات المياه المنتجة للتأكد من خلوها من الملوثات حفاظا على صحة المواطنين .

وبالنسبة لتكاليف إنتاج المتر المكعب من المياه المحلاة في دول المجلس نجد أن التكلفة متقاربة جدا حيث تتراوح تكلفة إنتاج المتر المكعب من المياه (عام ٢٠٠٠) ما بين ٦١٤ , ١ - ٤٤٩ , ١ دولارا أمريكيا (U.N. 2001 p. 12) . وهي تكلفة عالية إلى حد ما مما يتطلب من مراكز البحوث المائية في دول المجلس تكثيف البحوث العلمية والتطبيقية بهدف تقليل التكلفة إلى الحد الذي يجعل استخدام المياه المحلاة اقتصاديا في كافة الأنشطة وبخاصة النشاط الزراعي الذي يعد القطاع الأكبر استهلاكا للمياه العذبة وقليلة الملوحة ، وهو قطاع إستراتيجي ينبغي دعمه وتنميته لتحقيق الأمن الغذائي الذي لا يقل أهمية عن الأمن المائي ، خاصة أن المياه الجوفية العذبة والقليلة الملوحة المستخدمة حاليا في النشاط الزراعي آخذة في التدهور والاستنزاف المتواصلين بما يهدد مستقبل التنمية الزراعية الخليجية . وقد تحملت ميزانيات دول المجلس في تحقيق هذا الإنجاز

الكبير في تحلية المياه مبالغ ضخمة جدا في بناء محطات التحلية العاملة حاليا وبنيتها الأساسية من شبكات توزيع ومحطات ضخ ومحطات خلط المياه المحلاة بمياه الآبار ، ومخازن أرضية وعلوية «الأبراج» ومختبرات ومراكز بحوث مائية ، حيث قدر إجمالي التكلفة المالية حتى عام ٢٠٠٠م بنحو ١٥٨٠١ مليون دولار أمريكي وسوف ترتفع قيمة التكاليف إلى ٢١١١٦ مليون دولار أمريكي عندما يتم تنفيذ الوحدات تحت الدراسة والوحدات المخطط لها مستقبلا كما هو موضح بالجدول (٤) . وهذا يشير إلى أن صناعة تحلية المياه عملية مكلفة وتحتاج إلى استثمارات ضخمة قد يصعب توفيرها على المدى البعيد وبخاصة بعد نضوب النفط والغاز الطبيعي وهما مصدرا الإيرادات الحكومية الرئيسة في الوقت الحاضر . وهي -بحق- تعد استثمارات إستراتيجية مُلحة حققت لدول المجلس أمنها المائي الذاتي حتى الآن في بيئة صعبة تندر فيها مصادر المياه الطبيعية . والواقع أن هذه الاستثمارات ينبغي أن تتواصل بالضرورة من منطلق أن تحلية المياه أصبحت تمثل الخيار الإستراتيجي الوحيد المتاح لاستدامة الأمن المائي الخليجي ، وهذا ما ينبغي على دول المجلس أن تدركه جيدا وتضعه على رأس أولوياتها الاستثمارية على المدى المنظور وغير المنظور .

ونستطيع من الجدول (٤) أن نتعرَّف قيمة هذه التكاليف موزعة على دول المجلس حتى عام ٢٠٠٠م إضافة إلى التكاليف التقديرية للوحدات المخطط لها مستقبلا .

جدول (٤)

التكلفة المالية لمحطات التحلية القائمة حتى عام ٢٠٠٠م
والتكاليف التقديرية للوحدات المخطط لها مستقبلا
موزعة على دول المجلس (مليون دولار أمريكي)

الدولة	التكاليف المالية للمحطات الحالية	التكاليف التقديرية للوحدات تحت الدراسة	التكاليف التقديرية للوحدات المخطط لها	إجمالي التكاليف
الإمارات	٤١٤١	٦٩٧	٢٦٧٤	٧٥١٢
البحرين	٦٥٢	-	٤٧٢	١١٢٤
السعودية	٧٤٧١	٢٨	-	٧٤٩٩
عُمان	٣٨٨	-	٣٨٨	٧٧٦
قطر	٩٨١	-	٣٧٤	١٣١٥
الكويت	٢١٦٨	١٦٣	٥٥٩	٢٨٩٠
الإجمالي	١٥٨٠١	٨٨٨	٤٤٢٧	٢١١١٦

المصدر : (U.N. 2001 p. 12)

من هذا الجدول نتبين أن المملكة العربية السعودية هي أكبر دول المجلس إنفاقا على صناعة تحلية المياه بحكم حجمها السكاني الكبير الذي يمثل ٦ , ٧٠٪ من إجمالي سكان دول المجلس الذي يحتاج بالضرورة إلى إنشاء عدد كبير من محطات التحلية لتغطية معظم الاحتياجات المائية العذبة . فقد بلغت التكاليف التقديرية للوحدات القائمة حاليا بالمملكة بحوالي ٧٤٧١ مليون دولار أمريكي بنسبة تبلغ ٣ , ٤٧٪ من إجمالي التكاليف الكلية لدول المجلس ، يليها في الترتيب دولة الإمارات العربية المتحدة بنسبة ٢ , ٢٦٪ ودولة الكويت بنسبة ٧ , ١٣٪ ودولة

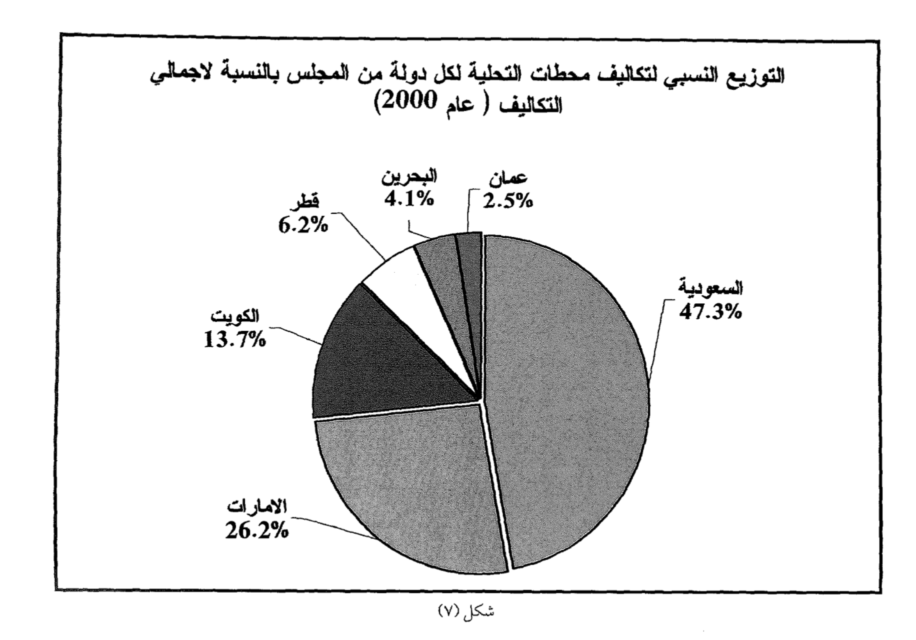
قطر بنسبة ٢ , ٦٪ ومملكة البحرين بنسبة ١ , ٤٪ وأخيرا سلطنة عُمان بنسبة ٥ , ٢٪ . وسوف نعرض بإيجاز التطورات التي شهدتها صناعة تحلية المياه في كل دولة من دول المجلس عبر مسيرتها التاريخية منذ أوائل النصف الثاني من القرن الماضي . وسوف يكون ترتيب دراسة الدول ترتيبا تنازليا في ضوء حجم الطاقة الإنتاجية الكلية لمحطات التحلية لكل دولة من دول المجلس .

المملكة العربية السعودية:

تمتلك المملكة العربية السعودية أكبر ترسانة في العالم لتحلية المياه حيث يبلغ إجمالي الطاقة الإنتاجية الكلية لمحطات التحلية حوالي ٥٤٢٩٠٠٠ متر مكعب/ يوم (١١٩٤,٤ مليون جالون إمبراطور/ يوم) محتلة بذلك المركز الأول على مستوى دول العالم(*) بنسبة تبلغ ٢١٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية الكلية لمحطات التحلية في العالم التي تبلغ ٢٥٩٠٩٠٠٠ متر مكعب/ يوم (عام ٢٠٠٠م) . كما تحتل المملكة المركز الأول على مستوى دول المجلس بنسبة تبلغ ٤٧,٣٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية لمحطات التحلية بدول المجلس البالغة ١١٣٥٩٠٠٠ متر مكعب/ يوم (U.N. 2001 p. 5) ويبلغ عدد محطات التحلية العاملة في المملكة ٢٧ محطة(**) موزعة على ١٥ موقعا ، منها ١٢ موقعا على ساحل البحر الأحمر ، ٣ مواقع على ساحل الخليج العربي . هذا إضافة إلى ثلاث محطات تحت التشغيل التجريبي (٢٠٠٣م) وهي : محطة الشعيبة

(*) تحتل الولايات المتحدة الأمريكية المركز الثاني بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ٤٣٢٨٠٠٠ متر مكعب/ يوم بنسبة ١٦,٧٪ من الطاقة الإنتاجية العالمية، يليهما في المركز الثالث دولة الإمارات العربية المتحدة بنسبة ١١,٢٪ ودولة الكويت في المركز الرابع بنسبة ٦,٢٪ (U.N. 2001 p. 12).

(**) هذا العدد محسوب على أساس أن كل مرحلة من مراحل تنمية أية محطة تعتبر محطة جديدة.


التوزيع النسبي لتكاليف محطات التحلية لكل دولة من المجلس بالنسبة لاجمالي التكاليف (عام 2000)
عمان 2.5%
البحرين 4.1%
قطر 6.2%
الكويت 13.7%
الامارات 26.2%
السعودية 47.3%
شكل (٧)

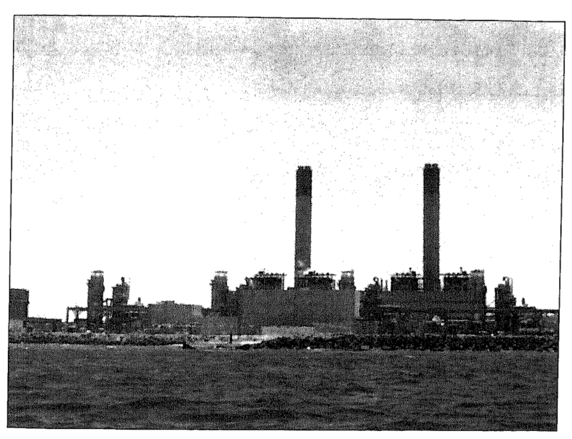
«مرحلة ثانية» ، ومحطة الخُبر «مرحلة ثالثة» ومحطة جديدة بالجبيل تعمل بطريقة التناضح العكسي .

وقد شهدت صناعة تحلية المياه في المملكة تطورا كبيرا خلال العقدين الأخيرين من القرن الماضي حيث زاد إنتاج المياه المحلاة من ٤٠٣١١٣ مترا مكعبا/ يوم عام ١٤٠٢هـ (١٩٨٢م) إلى ٠٨٨ , ٢,٨٨١ مترا مكعبا/ يوم (٦٣٣٨٣٩٣٦٠ جالونا إمبراطوريا/ يوم) عام ١٤٢٣هـ (٢٠٠٣م) ، ويمثل الإنتاج الفعلي الحالي حوالي ٩ , ٤٣٪ فقط من الطاقة الإنتاجية الحالية المتاحة مما يشير إلى أن المملكة تمتلك رصيدا كبيرا من الإمكانات يمكن توظيفها في أي مرحلة لمواجهة أية زيادة في الاحتياجات المائية . ويرجع الاهتمام الكبير بتحلية المياه في المملكة إلى التراجع الواضح في حصة المياه الجوفية وبخاصة العذبة منها ، والزيادة الكبيرة في استهلاك المياه العذبة نتيجة الزيادة السكانية السريعة حيث بلغ سكان المملكة عام ٢٠٠١م حوالي ٧ , ٢٢ مليون نسمة . هذا بالإضافة إلى الاهتمام الكبير الذي توليه المملكة وحرصها على توفير المياه العذبة النقية للمواطنين والمقيمين معا .

وتعد محطة الجبيل بمراحلها الثلاث التي تمت حتى الآن (٢٠٠١م) أكبر محطة لتحلية المياه ليس فقط على مستوى دول المجلس وإنما أيضا على مستوى دول العالم حيث تبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية نحو ٦٣١ , ٠٤٧ , ١ مترا^{٣}/ يوم (حوالي ٥ , ٢٣٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم) ، وهذه الطاقة تمثل ٤ , ٣٦٪ من إجمالي طاقة المحطات الحالية بالمملكة ، وإذا ما تمت المراحل الثلاث التي هي الآن تحت الدراسة والتي يبلغ إجمالي الطاقة الإنتاجية لها حوالي ٠٠٠ , ٨٩٠

متر٣/ يوم ، فإن الطاقة الإنتاجية الكلية لمحطة الجبيل سوف تزداد من ٦٣١, ٠٤٧, ١ مترا٣/ يوم (٢٠٠٢م) إلى ٦٣١, ٩٣٧, ١ مترا٣/ يوم (تقرير المؤسسة العامة لتحلية المياه ٢٣ ـ ١٤٢٤هـ ص ٢٢) .

ويشارك محطة الجبيل على شاطئ الخليج العربي محطتان فقط هما : محطة الخُبر ، ومحطة الخفجي ، وقد بدأ تشغيل المرحلة الأولى من محطة الخُبر عام ١٣٩٣هـ (١٩٧٣م) بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ٤, ٨٤ ألف متر٣/ يوم . وقد تم تنمية هذه المحطة بإضافة وحدات جديدة على مرحلتين (٢ ، ٣) لتبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية حاليا (٢٠٠٢م) ٤٩٨, ٣٦٤ مترا٣/ يوم (٥٦٠, ١٨٩, ٨٠ جالونا إمبراطوريا/ يوم) .



صورة (٤) إحدى محطات التحلية بالمملكة العربية السعودية

أما محطة الخفجي فقد بدأ تشغيلها عام ١٣٩٤هـ (١٩٧٤م) بطاقة إنتاجية تبلغ ٥٥٠ مترا[٣]/ يوم ، وتم زيادة طاقتها الإنتاجية بإضافة وحدات جديدة تمثل المرحلة الثانية لتصل طاقتها الإنتاجية الكلية حاليا (٢٠٠٢م) ٢٠,٢٣٢ مترا[٣]/ يوم (٤,٤٥١,٠٤٠ جالونا إمبراطوريا/ يوم) .

وتبلغ الإنتاجية الكلية لمحطات الساحل الشرقي ١,٤٦٤,٠٧٦ مترا[٣]/ يوم (٣٢٢,٠٩٦,٧٢٠ جالونا إمبراطوريا/ يوم) بنسبة تبلغ ٥٠,٩٪ من إجمالي إنتاجية مجموع محطات التحلية في المملكة .

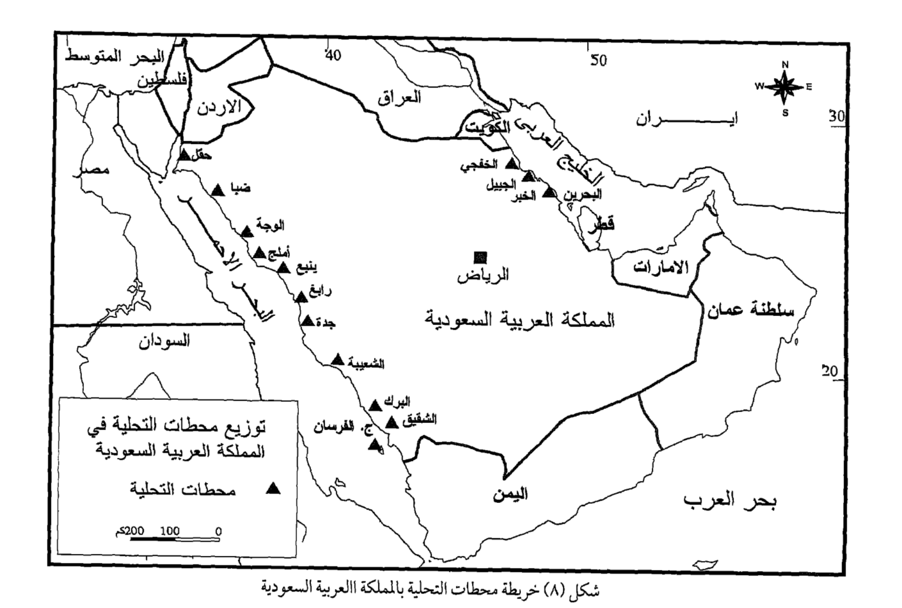
أما محطات التحلية التي أقيمت على ساحل البحر الأحمر والتي يبلغ عددها ٢١ محطة موزعة على ١٢ موقعا هي : حقل ، ضبا ، الوجه ، أملج ، رابغ ، العزيزية ، البرك ، فرسان ، جدة ، الشقيق ، ينبع ، الشعيبة . فقد بلغ إجمالي الإنتاجية الكلية لمحطات الساحل الغربي ١,٤١٣,٣٦٠ مترا[٣]/ يوم (٣١٠,٩٣٩,٢٠٠ جالون إمبراطوري/ يوم) بنسبة تبلغ ٤٩,١٪ .

والواقع أن المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة(*) بالمملكة التي أنشئت عام ١٣٩٤هـ ـ ١٩٧٤م بهدف العمل على تعظيم توافر الموارد المائية العذبة بطريقة التحلية قد بذلت ولا تزال تبذل جهودا كبيرة جدا في سباق مع الزمن من خلال وضع العديد من الخطط التصميمية والتنفيذية لإنشاء المزيد من محطات التحلية ودعم بنيتها الأساسية بمد المزيد من خطوط الأنابيب لتوسيع شبكة توزيع المياه المحلاة النقية لتغطي معظم مدن المملكة وقراها . وفي الوقت نفسه تعمل على

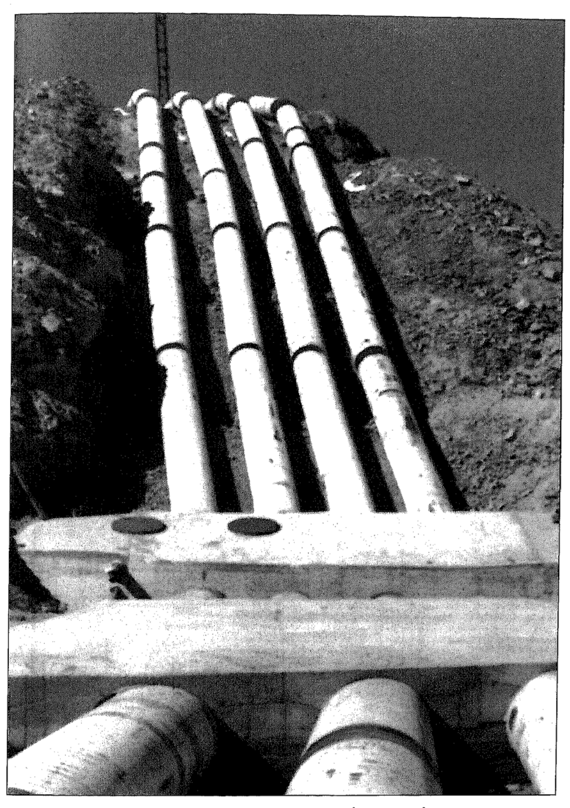
(*) صدر المرسوم الملكي رقم م/ ٤٩ في ٢٠/ ٨/ ١٣٩٤هـ الموافق ٦/ ٩/ ١٩٧٤م بإنشاء المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة.

تطوير العمالة الوطنية وتأهيلها تأهيلا فنيا وعلميا عاليا بما يرفع من درجة أدائها في إنجاح المشروعات وتطويرها وحسن أدائها . (التقرير السنوي للمؤسسة ٢٣/ ١٤٢٤هـ ص ٢٣) .

ولتحقيق المزيد من الاستثمارات الوطنية في مجال تحلية المياه لمواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة بصورة مطردة صدر قرار المجلس الاقتصادي الأعلى رقم ٥/ ٢٣ بتاريخ ٢٣/ ٣/ ١٤٢٣هـ (٢٠٠٣م) بالأمر السامي رقم ٣/ ب/ ٢٣٠٨٩ بتاريخ ١٥/ ٦/ ١٤٢٣هـ بالموافقة على أسس ومعايير مشاركة القطاع الخاص في مشروعات الإنتاج المشترك للمياه والكهرباء . وهو بلا شك قرار حكيم يسهم في إتاحة الفرصة لمزيد من الاستثمارات الوطنية في خدمة التنمية المائية ، وهذا واجب وطني من منطلق أن توفير المياه للمواطنين خدمة وطنية إستراتيجية واجبة الأداء ، كما أن هذا القرار ينطلق من نص النظام الأساسي لمجلس التعاون الخليجي الذي يشجع على مشاركة القطاع الأهلي في برامج التنمية وفقا للفقرة الرابعة من البند الرابع التي تنص على ما يلي : «**تشجيع تعاون القطاع الخاص بما يعود بالخير على شعوبها**» . وقد تضمن قرار المجلس الاقتصادي الأعلى ثلاثة مشروعات مشتركة هي : محطة رأس الزور بطاقة إنتاجية مركبة تبلغ ٨٠٠ ألف متر٣/ يوم (١٧٦ مليون جالون إمبراطوري/ يوم) ومحطة الشعيبة «المرحلة الثالثة» بطاقة إنتاجية مركبة تبلغ أيضا ٨٠٠ ألف متر٣/ يوم ، ومحطة الجبيل «المرحلة الثالثة» بطاقة إنتاجية مركبة تبلغ ٣٤٠ ألف متر٣/ يوم (٧٤,٨ مليون جالون إمبراطوري/ يوم) . وقد أضيف إلى هذه المشروعات الثلاثة المشتركة مشروعا محطة عسير ـ ٢ ومحطة الشقيق



شكل (٨) خريطة محطات التحلية بالمملكة االعربية السعودية

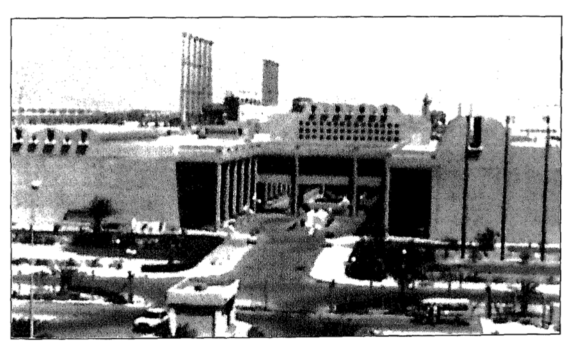


صورة (٥) أحد خطوط أنابيب نقل المياه المحلاة بالمملكة االعربية السعودية

لتغذية مدن منطقة عسير بطاقة إنتاجية مركبة تبلغ ١٠٦ ألف متر٣/ يوم (٣٢, ٢٣ مليون جالون إمبراطوري/ يوم) .

كما يوجد عدد من المشروعات الطموحة تحت الدراسة (٢٠٠٣م) تشمل ٢٠ مشروعا منها ١٥ مشروعا على ساحل البحر الأحمر ، ٥ مشروعات على ساحل الخليج العربي . ويبلغ إجمالي الطاقة الإنتاجية الكلية لهذه المشروعات المستقبلية ٦٣٦ , ٧٢١ , ٣ مترا٣/ يوم . (تقرير المؤسسة السنوي ٢٣/ ١٤٢٤هـ ص ٢٢ ، ٢٣) وإذا ما تم تنفيذ كل هذه المشروعات المائية فإن الطاقة الإنتاجية الكلية لمحطات التحلية في المملكة سوف ترتفع من ٠٠٠ , ٤٢٩ , ٥ متر٣/ يوم (٢٠٠٠م) إلى ٦٣٦ , ١٥٠ , ٩ مترا٣/ يوم (حوالي ١ , ٢٠١٣ مليون جالون إمبراطوري/ يوم) . وهذا يعني أن المملكة مقبلة في المستقبل المنظور على طفرة إنتاجية جديدة للمياه المحلاة سوف تتمكن المملكة من خلالها من تزويد عدد كبير جدا من المدن والقرى السعودية بالمياه العذبة النقية انطلاقا من حرص الحكومة على ضرورة توفير هذه النوعية من المياه لجميع المواطنين والمقيمين . ويخدم محطات التحلية بنية أساسية هائلة ومتطورة تتمثل في إنشاء **«مركز الأبحاث والتطوير بالجبيل»** الذي أنشئ عام ١٤٠٧هـ ، ١٩٨٧م . ويخدم عملية نقل المياه المحلاة إلى المدن والقرى شبكة واسعة من خطوط الأنابيب يبلغ أطوالها حوالي ٣٠٠٠ كيلو متر بأقطار تتراوح ما بين ٣٠٠ ملم (١٢ بوصة) إلى ٢٠٠٠ ملم (٨٠ بوصة) تخدم حاليا ٤٠ مدينة وقرية . وعندما يتم استكمال مد خطوط الأنابيب الجاري إنشاؤها حاليا (٢٠٠٣م) سوف يزداد مجموع أطوال خطوط أنابيب شبكة التوزيع لتصل إلى ٤١٦٠ كيلو مترا ، وهذ يعني أن مزيدا من المدن والقرى سوف تستفيد من خدمة المياه المحلاة النقية . كما تم بناء ١٤٧ خزانا

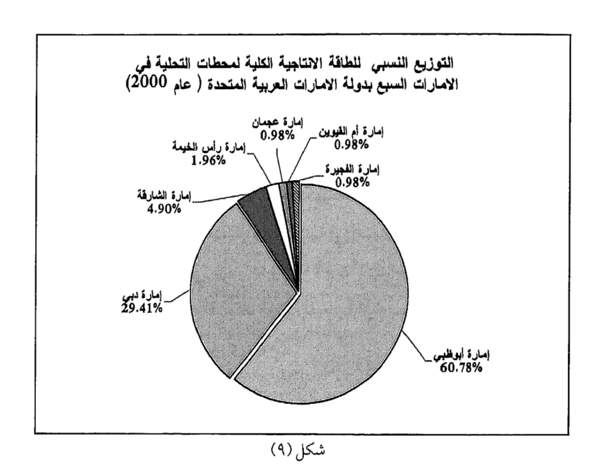
أرضيا وعلويا «الأبراج» كمراكز لتجميع المياه المحلاة قبل توزيعها بطاقة استيعابية تبلغ حوالي ٨,٣٤ ثمانية ملايين وثلاثمائة وأربعين ألف متر[٣] ، وسوف يزداد عدد الخزانات بعد إتمام إنجاز الخزانات «تحت التنفيذ» إلى ١٦٤ خزانا تبلغ سعتها الإجمالية ٩,١٤٠ تسعة ملايين ومائة وأربعين ألف متر[٣] . ولضمان استمرار تدفق المياه عبر الأنابيب بمعدلات ثابتة وبصفة دائمة على الرغم من المسافات الطويلة ووعورة التضاريس في بعض المناطق أقامت المؤسسة على طول هذه الخطوط ٢٦ محطة لضخ المياه إلى خزانات المؤسسة ، كما يوجد ١٧ محطة لخلط المياه المحلاة الخام بالمياه الجوفية حتى تكتسب الطعم الطبيعي المستساغ إضافة إلى حقنها بمواد التعقيم لتتلائم مع ما نصت عليه المواصفات القياسية الخليجية رقم ١٤٩ لسنة ٢٠٠٠م (تقرير المؤسسة السنوي ٢٣/ ١٤٢٤هـ ص ١٨) .



صورة (٦) مركز أبحاث تقنية تحلية المياه وتطويرها بالجبيل

دولة الإمارات العربية المتحدة:

تحتل دولة الإمارات المركز الثالث بين دول العالم المنتجة للمياه المحلاة بنسبة تبلغ ٢ , ١١٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية العالمية والمركز الثاني على مستوى دول المجلس حيث تبلغ الطاقة الإنتاجية الكلية حوالي ٠٠٠ , ٨٩١ , ٢ متر٣/ يوم (٠٢ , ٦٣٦ مليون جالون إمبراطوري/ يوم) أي بنسبة ١ , ٢٤٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية لدول المجلس . وتتركز معظم الطاقة الإنتاجية لمحطات التحلية في إمارة أبوظبي بنسبة تبلغ ٦٢٪ ، يليها إمارة دبي بنسبة ٣٠٪ ، وإمارة الشارقة بنسبة ٥٪ وإمارة رأس الخيمة بنسبة ٢٪ وإمارات عجمان وأم القيوين والفجيرة بنسبة ١٪ لكل منها .



شكل (٩)

ويرجع تاريخ تحلية المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة إلى عام ١٩٦٩ حيث أقيمت أول محطة لتحلية المياه بطاقة إنتاجية أولية تبلغ حوالي ٥,٥ مليون جالون إمبراطوري/ يوم (٢٧ ألف متر^{3}/ يوم) (U.N. 2001 p. 26) .

وتتم تحلية المياه في معظم المحطات بطريقة التبخير الوميضي متعدد المراحل (MSF) بنسبة تبلغ ٨٨٪ ، بينما تكون النسبة الباقية (١٢٪) مناصفة بين طريقتي التناضح العكسي (RO) والديلزة الكهربائية (ED) .

وقد بلغت التكاليف التقديرية للوحدات القائمة حاليا (٢٠٠٠م) حوالي ٤١٤١ مليون دولار أمريكي بنسبة تبلغ ٢٦,٢٪ من إجمالي التكاليف التقديرية لجميع محطات التحلية بدول المجلس محتلة بذلك المركز الثاني بعد المملكة العربية السعودية . وسوف ترتفع التكلفة التقديرية الإجمالية بعد تنفيذ الوحدات التي هي تحت الدراسة والوحدات المخطط لها مستقبلا إلى نحو ٧٥١٢ مليون دولار أمريكي (U.N 2001 p. 24) ، ولدعم صناعة تحلية المياه على مستوى الدولة تم إنشاء «**الهيئة الاتحادية للكهرباء والماء**»(*) في بداية عام ٢٠٠١م . وتنفذ الهيئة منذ عام ٢٠٠١م خطة خمسية بتكلفة ٥٨٠ مليون درهم لإقامة مشروعات جديدة لتحلية المياه وإنتاج الكهرباء ، ومد شبكات جديدة لنقل المياه وتوزيعها ، وتطوير شبكات المياه وتحسينها في إمارات رأس الخيمة وأم القيوين وعجمان والفجيرة . وفي يونيو عام ٢٠٠٣م بدأ الإنتاج الفعلي لمشروعات الهيئة في إمارة الفجيرة حيث أقيمت محطة لتحلية المياه بطاقة إنتاجية تبلغ حوالي ١٠٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم .

(*) أصدر صاحب السمو المغفور له الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان رئيس الدولة في مطلع عام ٢٠٠١م قانون إنشاء الهيئة الاتحادية للكهرباء والماء التي تتولى مسؤولية الإشراف وإدارة مشروعات مرافق الكهرباء والماء كهيئة عامة مستقلة.

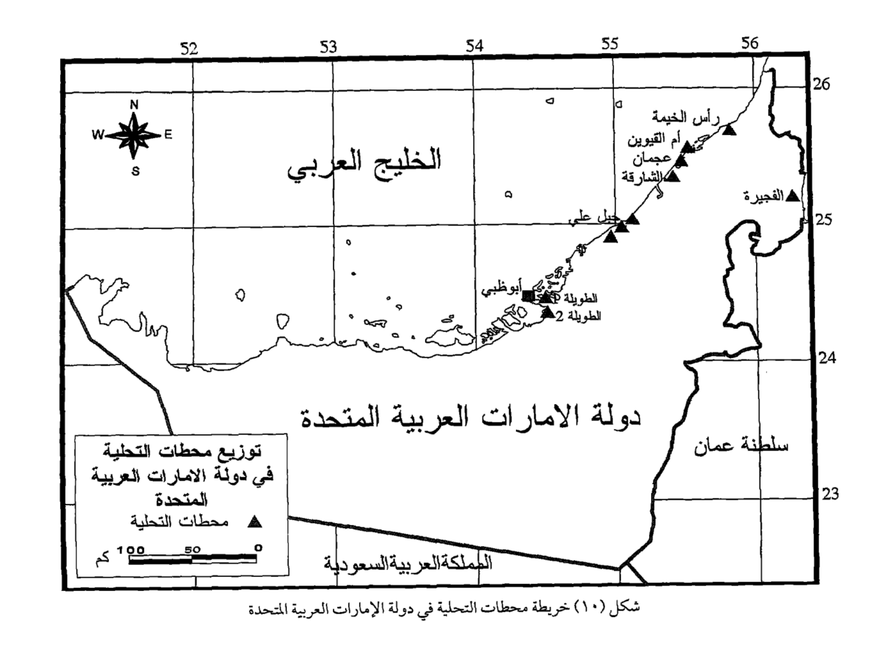
وتضم إمارة أبوظبي ثلاث محطات لتحلية المياه هي : محطة الطويلة (١-أ) ومحطة الطويلة (٢ ـ أ) ومحطة الشويهات ويبلغ إجمالي طاقتها الإنتاجية حوالي ٤٠٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم ، تمثل ٦٢٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية الكلية للدولة حاليا (عام ٢٠٠٠م) .

وتضم إمارة دبي عددا من المحطات هي : محطة جبل علي بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ٧٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم ، والمحطة (K) بجبل علي المرحلة الثانية التي دخلت الخدمة عام ٢٠٠٣م بطاقة إنتاجية تبلغ ٤٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم ، والمحطة (L) بجبل علي وتبلغ طاقتها الإنتاجية حوالي ٧٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم .

وتمثل الطاقة الإنتاجية لمحطات التحلية في إمارة دبي حوالي ٣٠٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية الكلية للدولة .

هذا وتوجد محطات تحلية صغيرة في كل من عجمان ، رأس الخيمة ، أم القيوين ، أما إمارة الفجيرة فقد شهدت مؤخرا (٢٠٠٣م) إقامة محطة كبيرة لتحلية المياه بطاقة إنتاجية تبلغ ١٠٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم .

ويخدم محطات التحلية شبكة واسعة من خطوط الأنابيب وعدد من المخازن الأرضية والعلوية من أهمها المجمع التخزيني للمياه بمنطقة مشرف بطاقة تخزينية تبلغ حوالي ١٢٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم ، ويتم التحكم في شبكات نقل المياه وتوزيعها من خلال مركز التحكم الآلي (الكتاب السنوي لدولة الإمارات ٢٠٠٤م ص ١٨٩ ـ ١٩٢) .



شكل (١٠) خريطة محطات التحلية في دولة الإمارات العربية المتحدة

دولة الكويت:

تعدّ الكويت الدولة الرائدة في مجال تحلية المياه على مستوى دول المجلس حيث بدأت أولى محاولات تحلية المياه عام ١٩١٥م باستيراد وحدة صغيرة لتحلية المياه ، وهي محاولة لم يقدر لها النجاح . كما كانت رائدة في إقامة أول محطة كبيرة لتحلية المياه على مستوى دول المجلس حيث أقامت في عام ١٩٥١م «**محطة الشويخ لتقطير المياه**» والتي تم تشغيلها الفعلي في عام ١٩٥٣م بطاقة إنتاجية أولية بلغت مليون جالون إمبراطوري/ يوم (٤٥٤٥ مترا٣/ يوم) . ومنذ ذلك التاريخ أخذت محطات التحلية تتوالى تباعا لتحقيق المزيد من إنتاج المياه المحلاة لمواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة بوتيرة متسارعة وبخاصة في الربع الأخير من القرن الماضي ، وهو بداية فترة الازدهار الاقتصادي والعمراني في كل

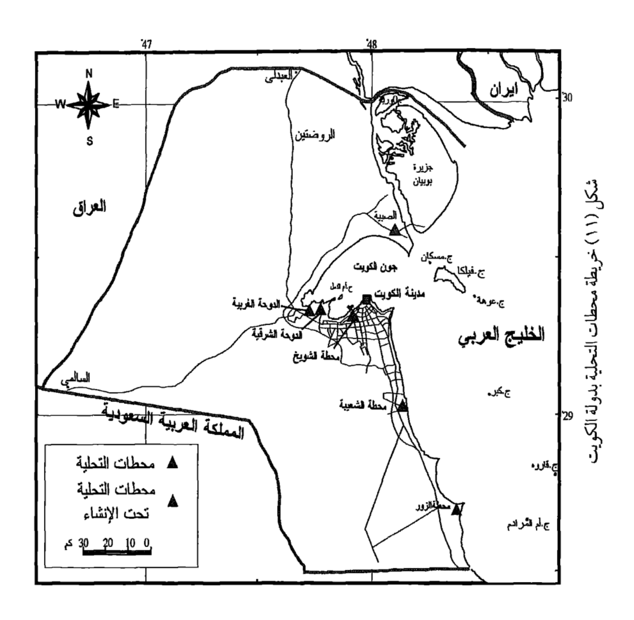


صورة (٧) محطة الشويخ لتقطير المياه أول محطة كبيرة لتحلية المياه

دول المجلس . وقد بلغ عدد المحطات العاملة في تحلية المياه عام ٢٠٠٢م خمس محطات تبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية حوالي ٣١٥,٦ مليون جالون إمبراطوري/ يوم (١,٤٣٤,٥٤٥ مترا[٣]/ يوم) محتلة بذلك المركز الثالث على مستوى دول المجلس بنسبة ١٤,٢١٪ والمركز الرابع على مستوى العالم بنسبة ٦,٢٪ . ويأتي في مقدمة محطات التحلية من حيث الطاقة الإنتاجية محطة الزور الجنوبية التي أقيمت في عام ١٩٨٨م ، وهي أحدث المحطات وأضخمها حتى الآن بطاقة إنتاجية مركبة تبلغ ١١٥,٢ مليون جالون إمبراطوري/ يوم بنسبة ٣٦,٥٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية لمحطات التحلية . يليها في الترتيب محطة الدوحة الغربية (١٩٨٣م) بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ١١٠,٤ مليون جالون إمبراطوري/ يوم بنسبة ٣٤,٩٨٪ ، ومحطة الدوحة الشرقية (١٩٧٨م) بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ٤٢ مليون جالون إمبراطوري/ يوم بنسبة ١٣,٢٪ ، ومحطة الشعيبة (١٩٧١م) بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ٣٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم بنسبة ٩,٥٪ ، وأخيرا محطة الشويخ (١٩٥٣م) وهي أقدم المحطات بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ١٨ مليون جالون إمبراطوري/ يوم(*) ، بنسبة ٥,٧٪ .

وهناك محطة سادسة هي محطة الصبية التي تم تشغيلها في عام ١٩٩٨ ولكن لإنتاج الكهرباء فقط ، ومن المقرر أن تبدأ في إنتاج المياه المحلاة عام ٢٠٠٥م بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ٦٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم . إضافة إلى ذلك تم

(*) كانت طاقة هذه المحطة قبل الغزو العراقي لدولة الكويت عام ١٩٩٠م تبلغ ٢٨ مليون جالون إمبراطوري/ يوم. وقد تعرضت هذه المحطة للتخريب الشديد في أثناء الغزو. وبعد التحرير أعيد تشغيلها جزئيا بوحدتين فقط طاقتهما ١٢ مليون جالون إمبراطوري/ يوم ثم أضيف أخيرا (٢٠٠٢م) وحدة جديدة ثالثة لترتفع الطاقة الإنتاجية الكلية إلى ١٨ مليون جالون إمبراطوري/ يوم.



شكل (١١) خريطة محطات التحلية بدولة الكويت

البدء عام (٢٠٠٤م) في إنشاء محطة الزور الشمالية لتحلية المياه «المرحلة الأولى» ، وهي محطة جديدة تبلغ طاقتها الإنتاجية المركبة حوالي ٢٤ مليون جالون إمبراطوري/ يوم وسوف يتم فيها تحلية المياه بطريقة التناضح العكسي (RO) وهي أول محطة في دولة الكويت تستخدم هذه الطريقة ، ومن المتوقع أن تدخل الخدمة الفعلية في ديسمبر ٢٠٠٦م .

هذه الإضافات الجديدة لمحطات التحلية في حالة تشغيلها سوف ترفع الطاقة الإنتاجية الكلية لمحطات التحلية بدولة الكويت من ٦, ٣١٥ مليون جالون إمبراطوري/ يوم عام ٢٠٠٢م إلى ٦, ٣٩٩ مليون جالون إمبراطوري/ يوم (٣٦٣, ٧١٦, ١ مترا٣/ يوم) عام ٢٠٠٦م (الإحصاء السنوي الكويت ص ٦٣) .

ويخدم محطات التحلية بنية أساسية جيدة ومتطورة تتمثل في وجود شبكة جيدة ومترابطة من خطوط أنابيب نقل المياه وتوزيعها تبلغ أطوالها ٧٠٤٨ كيلو مترا عام ٢٠٠٠م مقابل ١٥٢٥ كيلو مترا فقط عام ١٩٧٥م ، ويخدم هذه الشبكة مجموعة من الخزانات الأرضية والعلوية وأشهرها «**أبراج الكويت**» على ساحل الخليج ، ويبلغ عدد الخزانات الأرضية ٦٥ خزانا تبلغ سعتها التخزينية ٢١٥٨ مليون جالون إمبراطوري . أما الخزانات المرتفعة فيبلغ عددها ٣٩ خزانا سعتها التخزينية ٢٥ مليون جالون إمبراطوري . وهذه الخزانات مزودة بأجهزة تعقيم المياه وإعادة تعقيمها لضمان استمرارية نظافتها . ويخدم شبكة الأنابيب عدد من محطات الضخ لضمان استمرارية تدفق المياه عبر الشبكة بانسيابية وبالمعدلات المطلوبة إلى المستهلكين ، ويتحكم في عملية ضخ المياه عبر الشبكة «**مركز تحكم المياه المركزي**» الموجود

بالشويخ ، ويخدم كل محطة لضمان جودة المياه وخلوها من الملوثات مختبر مزود بأحدث أجهزة التحليل لإجراء التحليلات اللازمة على مدار الساعة لضمان نقاء المياه وصلاحيتها للاستخدام . ويسهم في تطوير تقنية تقطير المياه وتنميتها «**مركز تنمية مصادر المياه**» بالشويخ .

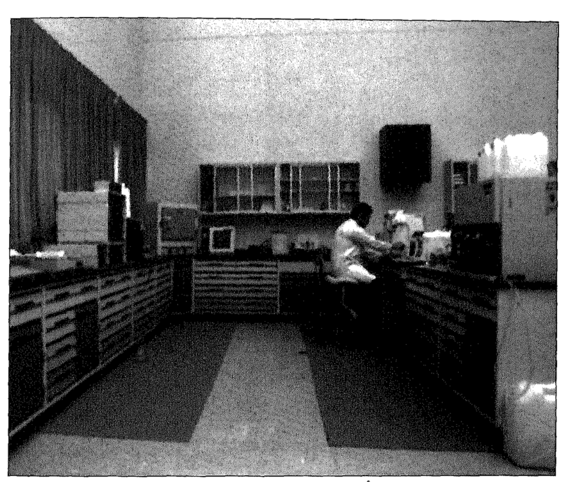


صورة (٨) الخزانات المائية العلوية «الأبراج» في الكويت

ويبلغ معدل استهلاك الفرد من المياه المحلاة المنتجة حوالي ١٠٨ جالونات إمبراطورية/ يوم (٢٠٠١م) وهو معدل استهلاك عال يرجع بالدرجة الأولى إلى ارتفاع مستوى المعيشة والدعم الحكومي السخي للمياه حيث تباع المياه المحلاة بأسعار رمزية مما يدعو إلى الإسراف في استخدامها ، كما أن الموارد المائية الطبيعية قليلة جدا حيث تستخدم بعض المياه المحلاة في ري بعض المشروعات

الزراعية بعد خلطها بالمياه الجوفية عالية الملوحة وهذا واضح في منطقتي العبدلي والوفرة الزراعيتين .

وتعد المياه المحلاة أكبر مصادر المياه بصفة عامة في الكويت بنسبة تبلغ ٧, ٥١٪ يليها المياه الجوفية بنسبة ٨, ٣٨٪ . وأخيرا مياه الصرف الصحي المعالجة بنسبة ٥, ٩٪ (مجلس التعاون الخليجي ٢٠٠٤م ص ٣٥) .

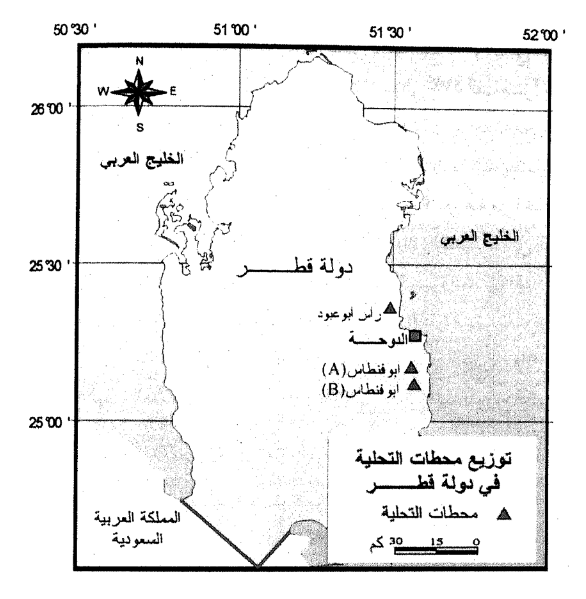


صورة (٩) أحد المختبرات لتحليل عينات المياه المحلاة

دولة قطر:

تحتل دولة قطر المركز الرابع بين دول المجلس بنسبة تبلغ ٠٥ , ٥٪ في مجال تحلية المياه حيث تبلغ الطاقة الإنتاجية الكلية حوالي ٥٧٣ ألف متر٣/ يوم (١٢٦,٠٦ مليون جالون إمبراطوري/ يوم) عام ٢٠٠٠م . ويرجع تاريخ تحلية المياه إلى عام ١٩٥٣م عندما أقيمت أول محطة صغيرة لتحلية المياه بطاقة تبلغ ٦٨٠ مترا٣/ يوم (١٤٩,٦ ألف جالون إمبراطوري/ يوم) . ورغبة من الحكومة في تنمية موارد المياه العذبة المحلاة فقد أنشئت في أوائل الستينيات من القرن الماضي إدارة للمياه في قطر تولت إقامة أول محطة كبيرة لتحلية المياه عام ١٩٦٣م في منطقة راس أبو عبود ، وقد ألحقت هذه الإدارة فيما بعد بوزارة الكهرباء والماء . ونتيجة لرغبة الحكومة في خصخصة أعمال الكهرباء والماء فقد أنشئت **«الهيئة العامة القطرية للكهرباء والماء»** التي تتولى مهمة توزيع الكهرباء والماء على المستهلكين داخل الدولة .

وتضم دولة قطر ثلاث محطات كبيرة لتحلية المياه هي : محطة راس أبو عبود (١٩٦٣م) بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ٣٧ ألف متر٣/ يوم (٨,١٤ مليون جالون إمبراطوري/ يوم) ومحطتان في منطقة رأس أبو فنطاس هما : محطة أبو فنطاس (A) وقد أقيمت عام ١٩٦٦م وهي تضم حاليا ١٦ وحدة إنتاجية تبلغ مجموع طاقتها الإنتاجية المركبة ٣٢٠ ألف متر٣/ يوم (٧٠,٤ مليون جالون إمبراطوري/ يوم) . ومحطة أبو فنطاس (B) وهي تضم خمس وحدات إنتاجية تبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية ١٥٠ ألف متر٣/ يوم (٣٣ مليون جالون إمبراطوري/ يوم) . ومن المقرر أن ترتفع طاقة هذه المحطة في المستقبل



شكل (١٢) خريطة محطات التحلية في دولة قطر

القريب إلى ٢٧٠ ألف متر٣/ يوم (٥٩,٤ مليون جالون إمبراطوري/ يوم) عندما يضاف إليها أربع وحدات جديدة ضمن خطة تنميتها بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ١٢٠ ألف متر٣/ يوم . هذا ويوجد عدد من محطات التحلية الصغيرة التي تقوم بتحلية المياه الجوفية بطريقة التناضح العكسي . ومن بين الخطط المستقبلية لتنمية موارد المياه العذبة المحلاة تم اعتماد إنشاء محطة كبيرة في منطقة راس لافان بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ١٨٠ ألف متر٣/ يوم (٣٩,٦ مليون جالون إمبراطوري/ يوم) . ويخدم محطات التحلية شبكة جيدة من خطوط أنابيب نقل وتوزيع المياه يبلغ أطوالها حوالي ٣٥٠٠ كيلو متر ، كما يوجد ١٤ خزانا أرضيا وعلويا وعددا من محطات ضخ المياه إلى المناطق الحضرية . أما المناطق الريفية فيتم تزويدها بالمياه المحلاة بوساطة «تناكر» المياه التي تتزود بالمياه من مجموعة خزانات مخصصة لهذا الغرض أقيمت بالقرب من العاصمة الدوحة . ولكن مع تراجع نوعية المياه الجوفية وتدهورها ولتخفيف الضغط على الخزان الجوفي والاحتفاظ به كاحتياطي إستراتيجي بدأت الحكومة مؤخرا (٢٠٠١م) في ربط بعض المناطق الريفية بشبكة المياه المحلاة . وتشكل المياه المحلاة (٢٠٠١م) حوالي ٩٥٪ من إجمالي المياه العذبة المستهلكة ، (U.N. 2001 pp. 21-2) ، وبنسبة ٦١,٧٪ من إجمالي المياه المستخدمة يليها المياه الجوفية بنسبة ٢٦٪ ومياه الصرف الصحي المعالجة بنسبة ١٢,٣٪ (مجلس التعاون الخليجي ٢٠٠٤ ص ٣٥) .

مملكة البحرين:

بدأت صناعة تحلية المياه في مملكة البحرين عام ١٩٧٥م عندما أقيمت أول محطة لتحلية المياه وهي «**محطة سترة**» بطاقة إنتاجية تبلغ حوالي ٥ ملايين جالون إمبراطوري/ يوم (٢٢,٧ ألف متر٣/ يوم) . ومع تزايد الاحتياجات المائية وتراجع قيمة المياه الجوفية وأهميتها كمصدر للمياه العذبة بدأت الدولة تعطي اهتماما خاصا لصناعة تحلية المياه حيث أقامت عددا من محطات التحلية لترتفع الطاقة الإنتاجية الكلية من ٥ مليون جالون إمبراطوري/ يوم (١٩٧٥م) إلى ١٤٤,٢ مليون جالون إمبراطوري/ يوم عام ٢٠٠٠م (٦٥٥ ألف متر٣/ يوم) . وتمثل كمية المياه العذبة المحلاة حاليا (٢٠٠١م) حوالي ٦٦,٢٪ من جملة المياه العذبة المستخدمة في البلاد حيث نضب الكثير من العيون المائية التي كانت تمثل مصدرا رئيسا للمياه العذبة ، كما أنها تمثل المصدر الثاني للمياه بعد المياه الجوفية بنسبة تبلغ ٣٤,٩٪ .

وتضم مملكة البحرين ٧ محطات لتحلية المياه منها ثلاث محطات تعمل بطريقة التبخير الوميضي متعدد المراحل (MSF) وأربع تعمل بطريقة التناضح العكسي (RO) لتحلية المياه الجوفية عالية الملوحة . هذه المحطات السبع هي :

- محطة سترة ، وهي أقدم المحطات (١٩٧٥م) حيث بدأت بطاقة إنتاجية أولية حوالي ٥ مليون جالون إمبراطوري/ يوم ، وزيدت طاقتها عام ١٩٨٥م لتصل إلى ٢٥ مليون جالون إمبراطوري/ يوم (حوالي ١١٣,٦ ألف متر٣/ يوم) وهي تعمل بطريقة (MSF) .

- محطة أبو جرجور (١٩٨٤م) وتبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية حوالي ١٠ مليون

جالون إمبراطوري/ يوم (٤٥٤٥٤ مترا٣/ يوم) ، وهي تعمل بطريقة التناضح العكسي (RO) .

- محطة الدور (١٩٩١م) وتبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية حوالي ١٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم ، وتعمل بطريقة التناضح العكسي .

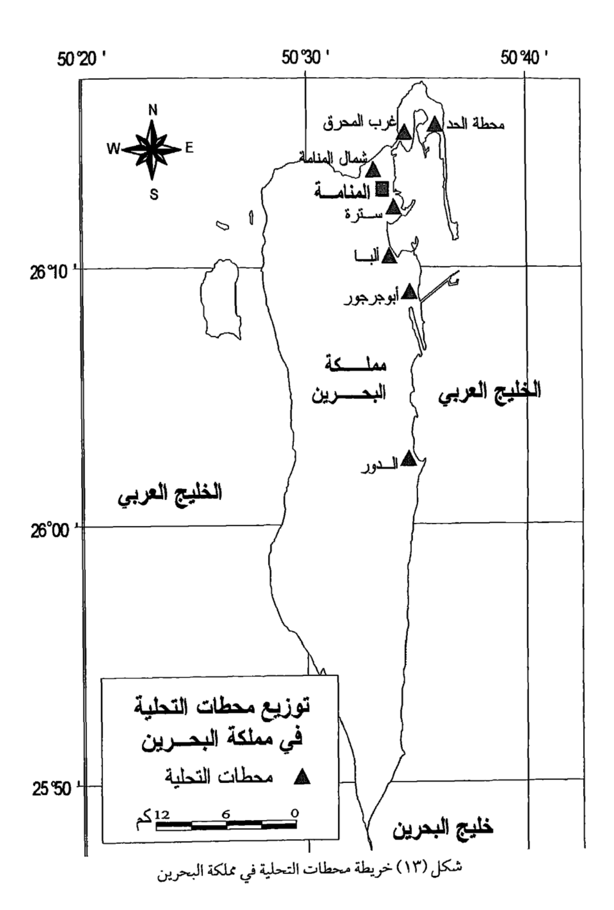
- محطة غرب المحرق (١٩٩٥م) وتبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية حوالي ١٥ مليون جالون إمبراطوري/ يوم (٦٨١٨٢ مترا٣/ يوم) ، وتعمل بطريقة التناضح العكسي .

- محطة شمال المنامة (١٩٩٨م) وتبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية حوالي ١٥ مليون جالون إمبراطوري/ يوم ، وتعمل بطريقة التناضح العكسي .

- محطة الحد (٢٠٠١م) وتبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية حوالي ٦٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم (٢٧٢٧٢٧ مترا٣/ يوم) ، وهي أكبر المحطات وأحدثها ، وتعمل بطريقة التبخير الوميضي متعدد المراحل (MSF) .

- محطة ألبا (٢٠٠١م) وتبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية حوالي ٢ , ٩ مليون جالون إمبراطوري/ يوم (٢٨١٨٢ مترا٣/ يوم) وهي تعمل بطريقة (MSF) . (النعيمي ص ص ١٢٠ـ ١٢٤) .

وتعد مملكة البحرين من أكبر دول المجلس تحلية للمياه الجوفية حيث تقدر نسبة الطاقة الإنتاجية الكلية لمحطات التحلية بطريقة (RO) ، وهي الطريقة التي تستخدم المياه الجوفية لتحليتها بحوالي ٣٥٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية الكلية



شكل (١٣) خريطة محطات التحلية في مملكة البحرين

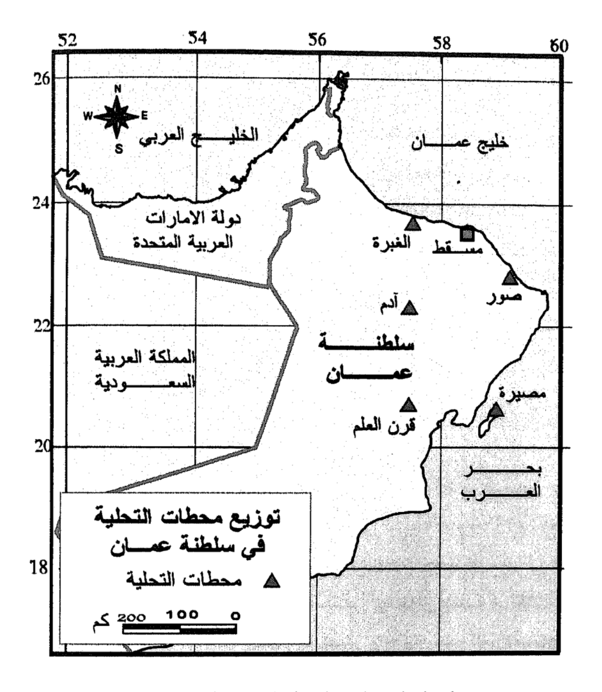
لمحطات التحلية بالمملكة والنسبة الباقية (٦٥٪) تعتمد على تحلية مياه الخليج بطريقة (MSF) .

سلطنة عُمان:

تُعد سلطنة عُمان من أقل دول المجلس إنتاجا للمياه العذبة المحلاة من منطلق أن السلطنة بحكم ظروفها المناخية «المطرية» تتمتع نسبيا بتوافر كميات كبيرة من المياه السطحية العذبة التي تحتل بها المركز الأول بين مصادر المياه المستخدمة بنسبة ٧٣,٥٪ . ومن ثم فإن درجة المعاناة من ندرة الموارد المائية الطبيعية ليست كبيرة ولا حرجة كما هي الحال في معظم دول المجلس التي تندر فيها موارد المياه السطحية . وتبلغ الطاقة الإنتاجية الكلية لمحطات التحلية بالسلطنة حوالي ٤٧,٩٦ مليون جالون إمبراطوري/ يوم (٢١٨ ألف متر٣/ يوم) محتلة بذلك المركز الأخير بين دول المجلس بنسبة تبلغ ٣,٣٪ فقط من إجمالي الطاقة الإنتاجية لمحطات التحلية بدول المجلس (U.N. 2001 p. 5) .

وتضم السلطنة ٢٤ محطة تحلية ، ولكن معظمها محطات صغيرة جدا باستثناء محطة الغبرة ، وهي أول محطة أقيمت في السلطنة عام ١٩٧٦م . وهي تُعد في الوقت الحاضر المحطة الأم حيث تبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية حوالي ٤٢ مليون جالون إمبراطوري/ يوم (١٩١ ألف متر٣/ يوم) أي بنسبة ٩٣,٤٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية الكلية لمحطات السلطنة . وتخدم محطة الغبرة محافظة مسقط التي تمثل مركز الثقل السكاني بنسبة تبلغ حوالي ٢٧٪ من مجموع السكان .

ويلي محطة الغبرة من حيث الطاقة الإنتاجية محطة صور (١٩٩٣م) بطاقة



شكل (١٤) خريطة محطات التحلية في سلطنة عمان

إنتاجية كلية حوالي مليون جالون إمبراطوري/ يوم ، ومحطة مصيرة (١٩٧٦م) بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ٢٥٠ ألف جالون إمبراطوري/ يوم ، ومحطة آدم ومحطة قرن العلم ومحطة الزاهية بطاقة إنتاجية لكل محطة حوالي ٢٢٠ ألف جالون إمبراطوري/ يوم .

أما باقي المحطات ويبلغ عددها ١٨ محطة فهي محطات صغيرة جدا تخدم تجمعات سكانية محدودة . ويبلغ إجمالي الطاقة الإنتاجية الكلية لهذه المحطات (١٨ محطة) حوالي ٤,٠٥ مليون جالون إمبراطوري/ يوم . (الكتاب الإحصائي لسلطنة عُمان ٢٠٠٢م ص ٦٠) .

وإذا نظرنا إلى تطور إنتاج المياه المحلاة في السلطنة خلال الفترة من ١٩٩٦ حتى ٢٠٠٢م نجد أنه حدثت زيادة إنتاجية ملموسة حيث زاد إنتاج المياه المحلاة من ٩٧٧٥ مليون جالون إمبراطوري/ سنة عام ١٩٩٦م إلى ١٣٥٤٦ مليون جالون إمبراطوري/ سنة عام ٢٠٠٢م ، أي بنسبة زيادة سنوية تبلغ ٢٥,٥٪ . ويشير هذا التطور السريع خلال هذه الفترة القصيرة إلى أن سلطنة عُمان بدأت تدرك بدورها أهمية تعظيم دور المياه العذبة المحلاة لمواجهة الاحتياجات المائية العذبة اللازمة للاستخدامات المنزلية والتجارية «الاستخدامات البلدية» التي تتزايد بصورة مطردة وسريعة (كتاب الإحصاء السنوي عُمان ٢٠٠٢م ص ٦١) . إذ يمثل إنتاج المياه المحلاة حاليا (٢٠٠٢م) بالسلطنة حوالي ٦٨,٨٪ من إجمالي إنتاج المياه العذبة حيث بلغ إنتاج المياه العذبة المحلاة (٢٠٠٢م) حوالي ١٣٥٤٦ مليون جالون إمبراطوري/ سنة مقابل ٦٣١٥ مليون جالون

إمبراطوري/ سنة لمياه الآبار والمياه السطحية . وتبلغ حصة الفرد من المياه العذبة المحلاة والطبيعية في الاستخدامات المنزلية حوالي ٢١ جالونا إمبراطوريا/ يوم منها ١٥ جالونا مياه محلاة والباقي مياه عذبة طبيعية . وهو معدل استهلاك معقول جدا بل يعد معدلا استهلاكيا نموذجيا بالنسبة لباقي دول المجلس التي يتراوح معدل استهلاك الفرد/ يوم من المياه العذبة للاستخدامات المنزلية والتجارية ما بين ٦٣ ـ ١٠٤ جالونات إمبراطورية/ يوم .

وقد اتجهت سلطنة عُمان مؤخرا منذ التسعينيات من القرن الماضي إلى توفير المزيد من الاستثمارات الجديدة لدعم صناعة تحلية المياه وتنميتها والتي تمثل لها خيارا إستراتيجيا مهما في توفير المزيد من الإمدادات المائية العذبة ، وإلى تشجيع القطاع الأهلي وتحفيزه على المشاركة الإيجابية والفاعلة في دعم برامج تنمية موارد المياه المحلاة . وتمثل «**محطة بركاء**» التي تبلغ طاقتها الإنتاجية التصميمية حوالي ٢٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم وطاقة كهربائية تتراوح ما بين ٤٠٠ ـ ٤٤٠ ميجا واط/ ساعة بداية مشجعة للاستثمارات الأهلية العُمانية في هذا المجال . كما بدأت الحكومة تخصص المزيد من الاستثمارات الحكومية لتغطية التكاليف التقديرية لمحطات التحلية المخطط لها مستقبلا التي تبلغ ٣٨٨ مليون دولار أمريكي (U.N. 2001 p. 6) .

رؤية تقويمية لصناعة تحلية المياه في دول المجلس :

من هذه الدراسة التحليلية لصناعة تحلية المياه في دول المجلس يتضح ما يلي :

- من خلال محدودية الموارد المائية الطبيعية وبصفة خاصة المياه العذبة وصعوبة تنميتها بالقدر الذي يمكنها من مواكبة الزيادة المطردة في الاحتياجات المائية العذبة الآنية والمستقبلية ، أدركت دول المجلس أهمية بل حتمية صناعة تحلية المياه كخيار إستراتيجي وحيد لتأمين هذه الاحتياجات حتى أصبحت المياه العذبة المحلاة تشكل نسبة كبيرة من حجم الموارد المائية المتاحة في معظم دول المجلس وبخاصة في دولة الإمارات العربية المتحدة بنسبة تبلغ ٩ , ٦١٪ ودولة قطر بنسبة ٧ , ٦١٪ ودولة الكويت ٧ , ٥١٪ بينما تبلغ في مملكة البحرين ٩ , ٣٤٪ وتهبط في المملكة العربية السعودية إلى ٦ , ١٦٪ وأقل نسبة في سلطنة عُمان بنسبة ١ , ٢٪ . وهي نسب سوف تزداد لا محالة بصورة متواصلة لثبات كمية الموارد المائية الطبيعية وتزايد الاحتياجات المائية بصورة مطردة مع كل نمو سكاني واقتصادي . وسوف يتحمل عبء توفير الاحتياجات المائية المستقبلية المتزايدة صناعة تحلية المياه . ومن ثم فالأمن المائي الخليجي المستدام سوف يكون مرهونا بمدى تطوير صناعة تحلية المياه وتنميتها . وهذا يدفعنا إلى القول إن تأمين مقومات استمرارية هذه الصناعة يعد قضية إستراتيجية قومية مُلحة ينبغي أن تتكاتف دول المجلس جميعها في العمل على توافرها بصفة مستدامة . وهذه صورة من صور أهمية تفعيل العمل الخليجي المشترك للتصدي للتحديات والقضايا المشتركة خاصة إذا ما كانت قضايا حيوية وتمس أمن دول المجلس كافة .

- شهدت دول المجلس تطورا سريعا جدا في الطاقة الإنتاجية المركبة لمحطات تحلية

المياه وبخاصة في الربع الأخير من القرن الماضي مما يجعل دول المجلس تسهم عام ٢٠٠٠م بنسبة كبيرة من الطاقة الإنتاجية العالمية تبلغ ٩ ,٤٣٪ ، وتحتل السعودية المرتبة الأولى عالميا بنسبة ٢١٪ والإمارات المرتبة الثانية بنسبة ٢ ,١١٪ والكويت المرتبة الثالثة بنسبة ٢ ,٦٪ .

- وإحساسا بالمسؤولية الوطنية والإنسانية تجاه الأجيال الحالية والقادمة تضع دول المجلس صناعة تحلية المياه في الوقت الحاضر على قمة أولوياتها التنموية المستقبلية ، وترصد لها الاستثمارات الحكومية الضخمة لبناء المزيد من محطات التحلية وبنيتها الأساسية لتعظيم أمنها المائي .

- كما بدأت بعض دول المجلس تخطو خطوات إيجابية مهمة نحو تشجيع الاستثمارات الوطنية الأهلية (القطاع الخاص) وتحفيزها على المشاركة الإيجابية والفاعلة سواء بتخصيص مشروعات خاصة لهذا القطاع ينفرد بتنفيذها وإدارتها أو المشاركة مع القطاع الحكومي في إقامة مشروعات مشتركة لتنمية الموارد المائية . وهذه خطوة إيجابية على الطريق الصحيح لدعم الأمن المائي الخليجي المستدام تحسب لصالح القطاع الخاص ولحسابه وهو الذي أبدى -بحق- استعدادا طيبا للمشاركة الإيجابية في دعم الأمن المائي كواجب وطني .

- ومما يزيد من قيمة صناعة تحلية المياه وأهميتها أن معظم محطات التحلية تعمل بطريقة التبخير الوميضي متعدد المراحل (MSF) وهي الطريقة التي تتيح إنتاج المياه العذبة المحلاة والطاقة الكهربائية معا مما يجعل منها صناعة ذات أهمية إستراتيجية كبيرة في دعم برامج التنمية الشاملة المعاصرة . ومن ثم فهي صناعة إستراتيجية لا غنى عنها آنيا ومستقبلا لتحقيق الأمن المائي والاقتصادي والاجتماعي وبالتالي الأمن القومي .

٢- مياه الصرف الصحي «المياه العادمة» المعالجة:

تعد مياه الصرف الصحي المعالجة Treated Sewage Effluent في الوقت الحاضر من مصادر المياه البديلة في دول المجلس والتي برزت إلى الوجود منذ أوائل السبعينيات من القرن الماضي . وقد زاد الاهتمام بمعالجة مياه الصرف الصحي بعد عقد اتفاقية الكويت لحماية البيئة البحرية الخليجية في ٢٤ من أبريل عام ١٩٧٨م والذي ترتب عليها إنشاء «**المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية** (ROPME)»* ، التي أخذت على عاتقها مهمة ضبط إلقاء الملوثات السائلة والصلبة في المسطحات المائية الخليجية . ومن ثم بدأت تحث الدول الأعضاء على ضرورة معالجة مياه الصرف الصحي الخام لتحقيق هدفين أساسيين : حماية البيئة البحرية الخليجية من التلوث من ناحية وإيجاد مصدر مائي جديد من ناحية أخرى يستطيع أن يسهم في دعم التنمية الزراعية والتحريجية خاصة وأنه مورد مائي ينمو نموا طرديا مع تزايد النمو السكاني في البيئات الحضرية بصفة خاصة حيث يتعاظم فيها استهلاك المياه العذبة في الأغراض المنزلية والتجارية ، كما أنها تستحوذ على النسبة الغالبة من السكان من منطلق أن دول المجلس دول حضرية بالدرجة الأولى كما يوضحها الجدول (٥) . وهي نسب مرشحة للزيادة نتيجة تراجع التنمية الريفية لحساب التنمية الاجتماعية والاقتصادية في المناطق الحضرية وهذا يصب لصالح رصيد مياه الصرف الصحي الخام .

(*) تم اختيار مدينة الكويت لتكون المقر الرئيس للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية Regional Organization for Protection Marine Envirannment

جدول (٥)

تطور نسبة سكان الحضر في دول المجلس

خلال الفترة ١٩٩٠ ـ ٢٠٣٠م

الدولة	١٩٩٠	٢٠٠٥	٢٠٢٠	٢٠٣٠
الإمارات	٨٠,٢	٨٨,٩	٩٢,٤	٩٣,٣
البحرين	٨٧,٦	٩٣,٥	٩٥,٣	٩٥,٨
السعودية	٧٨,٢	٨٨,٥	٩١,٦	٩٢,٦
عُمان	٦٢,١	٧٨,٦	٨٣,٩	٨٥,٩
قطر	٨٩,٨	٩٣,٧	٩٥,٤	٩٥,٩
الكويت	٩٤,٩	٩٦,٤	٩٧,١	٩٧,٤

المصدر : (U.N. 2003 p. 12)

وتشير الإحصاءات إلى أن موردا مائيا متجددا لم يستثمر بعد بصورة كاملة حيث إن خدمة معالجة مياه الصرف الصحي لا تزال غائبة عن مناطق كثيرة من دول المجلس . ونستطيع أن نتبين من الجدول (٦) تقديرات كميات مياه الصرف الصحي الخام بدول المجلس عام ٢٠٠٠م . وهي كميات كبيرة تبلغ حوالي ٧,٥ مليون متر مكعب/ يوم ، بينما كمية مياه الصرف الصحي المعالجة تبلغ حوالي ٢,٣٣ مليون متر مكعب/ يوم أي بنسبة ٣١,١٢٪ فقط ، وهي نسبة محدودة . ومما يساعد على إمكانية زيادة الاستفادة من هذا المصدر مستقبلا ما يشهده العالم من تطور كبير في تقنية معالجة مياه الصرف الصحي الذي يُمكن من استخدام هذه المياه المعالجة بدرجة أمان بيئي وصحي كبيرة وبخاصة في مجال زراعة المحصولات الزراعية ومنها الغذائية . ومن هذا المنطلق ينبغي أن ننظر إلى أن

معالجة مياه الصرف الصحي الخام تمثل ضرورة ملحة في عالمنا المعاصر ، وأنها ثروة قومية ينبغي حسن الاستفادة منها لصالح الأمن المائي الخليجي وبخاصة في بيئة دول المجلس التي تتسم بالندرة المائية .

جدول (٦)

تقديرات كميات مياه الصرف الصحي الخام بدول المجلس عام ٢٠٠٠م

(الوحدة : متر مكعب/ يوم)

الدولة	كمية الاستهلاك المائي المنزلي والتجاري*	كمية الصرف الصحي الخام** المقدرة
الإمارات	١,٦٤٣,٨٣٦	١,٢٣٢,٨٧٧
البحرين	٢٩٣,١٥١	٢١٩,٨٦٣
السعودية	٦,٥٣٩,٧٢٦	٤,٩٠٤,٧٩٤
عُمان	٢٣٢,٨٧٧	١٧٤٦٥٨
قطر	٢٣٢,٨٧٧	١٧٤٦٥٨
الكويت	٨١٣,٦٩٩	٦١٠٢٧٥
الإجمالي	٩٧٥٦١٦٤	٧٤٩١٧٨٣

المصدر بتصرف : دول مجلس التعاون ٢٠٠٤م جدول (١ ـ ١٠) ص ٣٨ .

* الأرقام معدلة من جانب الباحث من م٣/ سنة إلى م٣/ يوم .

** قدرت كميات مياه الصرف الصحي الخام على أساس احتساب أن ٧٥٪ في المتوسط من مياه الاستخدام المنزلي والتجاري تتحول إلى مياه صرف صحي خام (أبو رزيزه ص ١٠٨) .

ويرجع تاريخ معالجة مياه الصرف الصحي الخام في دول المجلس إلى أوائل السبعينيات من القرن الماضي عندما أقيمت أول محطة كبيرة لمعالجة مياه الصرف الصحي بدولة الكويت ، وهي «**محطة العارضية**» التي أقيمت عام ١٩٧١م . ومنذ ذلك التاريخ أخذت محطات معالجة مياه الصرف الصحي تظهر تباعا على خريطة دول المجلس وخاصة بعد إنشاء المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية . ويبلغ إجمالي مياه الصرف الصحي المعالجة ٢,٣٣٣,٧٠٠ متر مكعب/ يوم (٢٠٠١م) وهي كميات مرشحة للزيادة مع النمو الحضري وتوسيع دائرة شبكات خدمة مياه الصرف الصحي وإنشاء العديد من محطات المعالجة لتحقيق الأهداف البيئية والاقتصادية من هذه المعالجة . إذ تستخدم بعض مياه الصرف الصحي المعالجة في دعم التنمية الزراعية وبخاصة في مجال الزراعة التجميلية والحدائق العامة داخل المدن ، والزراعة التحريجية لبناء الأحزمة الخضراء حول بعض المدن وعلى جوانب الطرق السريعة مما خفف كثيرا العبء الملقى على عاتق المخزون المائي الجوفي الذي كان يمثل المصدر الوحيد لمياه الري لهذه الأنشطة الزراعية حتى وقت قريب . ومن ثم ينبغي أن ننظر إلى مياه الصرف الصحي المعالجة -اليوم- كرديف إستراتيجي للمياه الجوفية في دعم التنمية الزراعية ورصيد مهم للمياه المحلاة في دعم الأمن المائي الخليجي المستدام من منطلق أنها مورد مائي متجدد ومتنام بصورة مطردة .

ومن منطلق الحرص على سلامة البيئة والصحة العامة وتفادي المخاطر الصحية الناجمة عن طرح مياه الصرف الصحي الخام دون معالجة سواء في البيئات البحرية أو الصحراوية ، فقد تبنت دول المجلس معايير موحدة لجودة مياه الصرف الصحي المعالجة لضمان خلوها من الملوثات العضوية وغير العضوية



صورة (١٠) محطة الجهراء لمعالجة مياه الصرف الصحي أول محطة معالجة على مستوى دول المجلس

لتحقيق الأمان البيئي والصحي المطلوب . إذ تستخدم دول المجلس معايير ولاية كاليفورنيا الأمريكية نموذجا يحتذى به ويطبق في محطات المعالجة ، وهو النموذج الذي يتطلب معالجة مياه الصرف الصحي معالجة ثلاثية* (الساعاتي

(*) معالجة مياه الصرف الصحي تتضمن حاليا ثلاث طرق هي:
- المعالجة الثنائية «الأولية»، وهي معالجة بيولوجية باستخدام طريقة الحمأة المنشطة، وهي معالجة غير آمنة لا بيئيا ولا صحيا، ومن ثم فهي مرفوضة.
- المعالجة الثلاثية، وتتضمن استخدام المرشحات الرملية بعد المعالجة البيولوجية وتعقيم المياه بالأوزون ثم تعقيمها أيضا بالكلور قبل خروج المياه من المحطة، وهي طريقة تحقق نسبة كبيرة من الأمان البيئي والصحي.
- المعالجة الرباعية، وهي أكثر الطرق أمنا وأمانا، إذ بعد معالجة المياه معالجة ثلاثية تدخل المياه مرحلة رابعة تستخدم فيها الأشعة فوق البنفسجية لإحداث درجة تطهير كاملة للمياه المعالجة بما يحقق أكبر درجة أمان بيئي وصحي، إذ إن هذه الأشعة قاتلة للميكروبات والفيروسات، كما تستخدم طريقة التناضح العكسي لتقليل نسبة الأملاح في المياه المعالجة.

ص ٤١) وقد تم اعتماد المعايير والمقاييس البيئية الموحدة لمعالجة مياه الصرف الصحي الخام في دول المجلس من الوزراء المسؤولين عن شؤون البيئة في دول المجلس خلال اجتماعهم السادس الذي عقد في دولة قطر في شهر أبريل ١٩٩٩م (الأمانة العامة لمجلس التعاون ٢٠٠٤م ص ٣٢ ، ٣٣) . وتطبق دول المجلس حاليا المعايير الموحدة لمعالجة مياه الصرف الصحي معالجة ثلاثية* ، بل إن دولة الكويت طبقت أسلوبا أكثر تقدما وتطورا في معالجة مياه الصرف الصحي باستخدام طريقة المعالجة الرباعية التي تستخدم الأشعة فوق البنفسجية لإحداث تطهير كامل للمياه المعالجة من الميكروبات والفيروسات مما يجعلها أكثر أمنا وأمانا بيئيا وصحيا وبالتالي تزداد القيمة الاقتصادية للمياه المعالجة ويزداد توسيع دائرة استخداماتها .

ونستطيع أن نتبين من الجدول (٧) عدد محطات المعالجة في دول المجلس وكمية مياه الصرف الصحي المعالجة وكمية المياه المعاد استخدامها عام ٢٠٠٠م .

(*) للأسف بعض دول المجلس لا تزال تستخدم حتى الآن أسلوب المعالجة الأولية «البيولوجية».

جدول (٧)

عدد محطات معالجة مياه الصرف الصحي

بدول المجلس وكمية المياه المعالجة وكمية المياه المعاد استخدامها

عام ٢٠٠٠م (الوحدة : ألف متر مكعب/ يوم)

الدولة	عدد المحطات	كمية مياه الصرف الصحي المعالجة		كمية مياه الصرف الصحي المعالجة المعاد استخدامها		نوع المعالجة
		الكمية	النسبة*	الكمية	النسبة	
الإمارات	٥	٢٩٥	١٢,٦٤	١٧٠	٥٧,٦	ثلاثي
البحرين	١	٥٨	٢,٤٨	٥٥	٩٤,٨	ثلاثي
السعودية	٣٢	١٥٠٠	٦٤,٢٨	٣٢٦	٢٢,٤	ثنائي وثلاثي
عُمان	٢	٣٠	١,٢٩	٢٦	٨٦,٧	ثلاثي
قطر	١٥	٩٦,٧	٤,١٤	٥٢	٥٣,٨	ثنائي وثلاثي
الكويت	٤	٣٥٤	١٥,١٧	١٢٠	٣٣,٩	ثلاثي ورباعي**
المجموع	٥٩	٢٣٣٣,٧	١٠٠	٧٥٩	-	

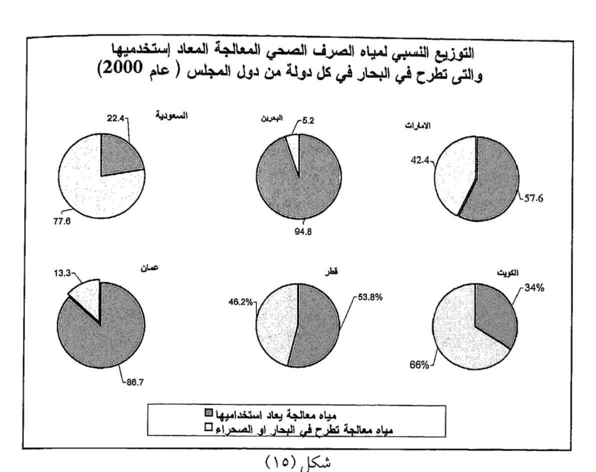
المصدر بتصرف : الأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي ٢٠٠٤م ص ٣٣ .

* النسب من إضافات الباحث .

** كلمة رباعي من إضافة الباحث .

من هذا الجدول يتضح لنا ما يلي :

- أن كمية مياه الصرف الصحي المعالجة المعاد استخدامها محدودة للغاية حيث تبلغ نسبتها حوالي ٣٢,٥٪ فقط بينما النسبة الأكبر التي تبلغ ٦٧,٥٪ يتم التخلص منها بإلقائها إما في المسطحات المائية أو المناطق الصحراوية ، وهذا



شكل (١٥)

التوزيع النسبي لإجمالي مياه الصرف الصحي المعالجة المعاد إستخداميها
ومياه الصرف الصحي التى تطرح في البحار أو الصحراء
بدول المجلس عام 2000

مياه معالجة يعاد استخداميها
32.5%

مياه معالجة تطرح في
البحار او الصحراء
67.5%

شكل (١٦)

يعد صورة من صور الهدر لمورد مائي بديل ومتجدد يمكن الاستفادة منه في مجال التنمية الزراعية المحصولية والتجميلية والتحريجية في دول تعاني أساسا من شح في مواردها المائية الطبيعية . وهذا -بلا شك- يعد سلوكا غير مقبول ، وبخاصة أن معظمها يعالج معالجة ثلاثية ويصلح للاستخدام الزراعي بدرجة أمان كبيرة .

- أن بعض دول المجلس لا تزال تستخدم طريقة المعالجة الثنائية «الأولية» وهي طريقة كما ذكرنا سابقا غير مقبولة بل مرفوضة بيئيا وصحيا من منطلق أنها تسبب الكثير من الأضرار لما تحويه من ملوثات كيماوية وميكروبية . ومن ثم ينبغي على هذه الدول التخلص تماما من استخدام هذه الطريقة غير المقبولة والتحول نحو طريقة المعالجة الثلاثية وصولا إلى المعالجة الرباعية التي ينبغي أن تكون هدفا إستراتيجيا تسعى إلى تحقيقه جميع دول المجلس للاستفادة الكاملة دون مشكلات صحية وبيئية من مورد مائي متجدد ومتنام بصورة مطردة نحن في أمس الحاجة إليه بما يدعم الأمن المائي الخليجي .

- أن دولة الكويت هي الدولة الوحيدة التي استخدمت طريقة المعالجة الرباعية في محطة أم الهيمان ، عام ٢٠٠١م ، ومن بعدها محطة الصليبية عام ٢٠٠٥م التي تستخدم إلى جانب المعالجة الرباعية طريقة التناضح العكسي والتي تنتج مياها أكثر أمنا وأمانا بيئيا وصحيا .

- وإذا نظرنا إلى تقديرات حجم مياه الصرف الصحي الخام كما جاء في الجدول (٦) التي تقدر بنحو ٧٨٣ , ٤٩١ , ٧ مترا مكعبا/ يوم (عام ٢٠٠٠م) وحجم مياه الصرف الصحي المعالجة كما جاء في الجدول (٧) التي تبلغ ٧٠٠ , ٣٣٣ , ٢ متر مكعب/ يوم ، نتبين أن كمية مياه الصرف الصحي المعالجة

تبلغ حوالي ٢, ٣١٪ من كمية مياه الصرف الصحي الخام . وهذا معناه أن ٠٨٣, ١٥٨, ٥ مترا مكعبا/ يوم من مياه الصرف الصحي الخام التي تقدر بنحو ٨, ٦٨٪ من إجمالي مياه الصرف الصحي الخام خارج دائرة خدمة المعالجة . وهذا وضع ينبغي تداركه بتوسيع دائرة خدمات شبكة الصرف الصحي لتشمل كل مدن وقرى دول المجلس مع إنشاء العديد من محطات المعالجة لاستيعاب كل مياه الصرف الصحي الخام ومعالجتها على الأقل معالجة ثلاثية ليتم الاستفادة الكاملة من هذا المصدر المائي في دعم الأمن المائي الخليجي المستدام .

وسوف نناقش بإيجاز مراحل تطور معالجة مياه الصرف الصحي في كل دولة من دول المجلس .

دولة الإمارات العربية المتحدة:

تعدّ دولة الإمارات العربية المتحدة ثالث دول المجلس من حيث حجم الطاقة الإنتاجية الكلية لمعالجة مياه الصرف الصحي حيث تبلغ طاقتها حوالي ٢٩٥ ألف متر مكعب/ يوم بنسبة تبلغ حوالي ٦٤, ١٢٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية الكلية لدول المجلس . ويوجد في دولة الإمارات خمس محطات رئيسة لمعالجة مياه الصرف الصحي هي :

- محطة المعالجة الخاصة بمدينة أبوظبي ، وهي أكبر المحطات حيث تبلغ طاقتها الإنتاجية حوالي ١٢٠ ألف متر مكعب/ يوم أي بنسبة ٨, ٤٠٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية الكلية للدولة .

- محطة المعالجة الخاصة بمدينة العين وتبلغ طاقتها الإنتاجية حوالي ٣٣ ألف متر مكعب/ يوم أي بنسبة ٩ , ١٠٪ من الطاقة الإنتاجية الكلية للدولة .

- محطات المعالجة الخاصة بمدينة دبي وتتمثل في محطتين ، إحداهما في منطقة جبل علي (١٩٧٨م) والثانية في منطقة الغوير (١٩٨٩م) . وتبلغ طاقتهما الإنتاجية الكلية ١٠٥ آلاف متر مكعب/ يوم أي بنسبة ٧ , ٣٥٪ .

- محطة المعالجة الخاصة بمدينة الشارقة وتتألف من وحدتين هما : الوحدة الأولى (محطة A) وقد أنشئت عام ١٩٧٩م ، والوحدة الثانية (محطة B) وقد أنشئت عام ١٩٨٢م . وتبلغ طاقتهما الإنتاجية معا ٣٧ ألف متر مكعب/ يوم أي بنسبة ٦ , ١٢٪ .

وتعمل جميع المحطات بطريقة المعالجة الثلاثية ، وتبلغ كمية مياه الصرف الصحي المعالجة المعاد استخدامها حوالي ١٧٠ ألف متر مكعب/ يوم من إجمالي مياه الصرف الصحي المعالجة التي تبلغ ٢٩٥ ألف متر مكعب/ يوم أي بنسبة ٦ , ٥٧٪ .

ويشير التوزيع الجغرافي لمحطات المعالجة أن هناك عددا من الإمارات «رأس الخيمة ـ الفجيرة ـ أم القيوين ـ عجمان» لم تدخل بعد في نطاق خدمة شبكة الصرف الصحي ، وهذا وضع ينبغي معالجته بإدخال هذه الإمارات في دائرة هذه الخدمة للاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة فيها في تنمية موارد المياه لخدمة التنمية الزراعية بكل مجالاتها .

ويخدم معالجة مياه الصرف الصحي شبكة متطورة ومتكاملة من خطوط

الأنابيب ومحطات الضخ لنقل مياه الصرف الصحي إلى محطات المعالجة ، ونقل المياه المعالجة وتوزيعها على مناطق التحريج والمدن للاستفادة منها في ري مناطق الزراعة التجميلية والأحزمة الخضراء حول الطرق السريعة . كما أن هذه الشبكة مزودة بأجهزة التحكم عن بعد في تشغيل أنظمة الري . (الساعاتي ص ٤٠ ، ٤١) .

وإذا ما قارنا بين كميات الصرف الصحي الخام (عام ٢٠٠٠م) التي تقدر بنحو ١٢٣٢٨٧٧ مترا مكعبا/ يوم ، وكميات مياه الصرف الصحي المعالجة التي تبلغ حوالي ٢٩٥٠٠٠ متر مكعب/ يوم ، يتضح أن خدمات معالجة مياه الصرف الصحي تغطي فقط حوالي ٢٤٪ من كمية مياه الصرف الصحي الخام . وهذا وضع ينبغي تداركه لتحقيق الاستفادة الكاملة من كل مياه الصرف الصحي الخام المتاحة بعد معالجتها ثلاثيا في دعم الأمن المائي الإماراتي وحماية البيئة من التلوث .

مملكة البحرين:

نتيجة لمعدلات السحب المتزايدة من الخزان المائي الجوفي منذ السبعينيات من القرن الماضي فقد حدث تدهور كبير في نوعية المياه الجوفية «**زيادة درجة الملوحة**» واستنزاف متواصل للاحتياطي المائي الجوفي مما دفع المسؤولين إلى وضع ضوابط صارمة لصيانة الخزان الجوفي كاحتياطي إستراتيجي يجب المحافظة عليه . من هذه الضوابط خفض معدلات السحب تدريجيا من ١٦٧ مليون متر مكعب/ سنة في أوائل الثمانينيات إلى ٦٧ مليون متر مكعب/ سنة عام ٢٠٠٠م . وقد دفع هذا الإجراء الحكومة إلى محاولة التعويض من خلال الاهتمام بمعالجة مياه الصرف الصحي كرديف أساسي للمياه الجوفية في خدمة

التنمية الزراعية . وقد أثمر هذا الاهتمام بإقامة أول محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي وهي «**محطة توبلي**» ، وهي المحطة الرئيسة بالمملكة وتبلغ طاقتها الإنتاجية حوالي ١٤٥ ألف متر مكعب/ يوم ، ومن المتوقع أن تزداد طاقة هذه المحطة لتصل إلى ١٦٠ ألف متر مكعب/ يوم عام ٢٠٠٥م (النعيمي ص ١٤٧) . وتستقبل هذه المحطة حوالي ٩٩٪ من مياه الصرف الصحي الخام التي يتم معالجتها ثلاثيا (عبدالغفار ص ١٩٢) .

ويتضح من الجدول (٧) أن كمية مياه الصرف الصحي المعالجة تبلغ حوالي ٥٨ ألف متر مكعب/ يوم ، وهذا معناه أن محطة توبلي لا تعمل بكامل طاقتها نظرا لأن مناطق كثيرة من المناطق السكنية في المنامة العاصمة وضواحيها لا تتمتع بخدمات شبكة الصرف الصحي . ويتم ضخ المياه المعالجة إلى خمس خزانات هي مناطق : عذاري ، البحير ، عالي ، بوري ، مدينة حمد ، ومن هذه الخزانات يتم توزيع المياه المعالجة على المناطق المزروعة في مدينة المنامة وغيرها .

وإلى جانب محطة توبلي يوجد عدد من محطات المعالجة الصغيرة نذكر منها محطة جامعة الخليج العربي للاستفادة من المياه المعالجة في ري المساحات الخضراء داخل حرم الجامعة (الساعاتي ص ٣٧) .

وتبلغ كمية مياه الصرف الصحي المعالجة المعاد استخدامها حوالي ٥٥ ألف متر مكعب/ يوم أي بنسبة ٩٤,٨٪ من إجمالي إنتاج مياه الصرف الصحي المعالجة ، ومن ثم تعد مملكة البحرين أكبر دولة على مستوى دول المجلس استفادة من المياه المعالجة في ري الزراعات التجميلية والتحريجية والعلفية .

ولكن من ناحية أخرى إذا نظرنا إلى كمية مياه الصرف الخام المقدرة عام ٢٠٠٠م بنحو ٢١٩٨٦٣ مترا مكعبا/ يوم وكمية مياه الصرف الصحي المعالجة التي تبلغ ٥٨ ألف متر مكعب/ يوم يتضح أن خدمات المعالجة تخدم فقط حوالي ٢٦,٤٪ من كمية مياه الصرف الصحي الخام ، وهذا وضع ينبغي معالجته بالتوسع في شبكة الصرف الصحي لخدمة كل المناطق السكنية في المملكة والاستفادة من الطاقة الإنتاجية غير المستغلة حاليا لمحطة توبلي ، وإنشاء المزيد من محطات المعالجة لاستيعاب كل مياه الصرف الصحي الخام .

المملكة العربية السعودية:

تعد المملكة أكبر دول المجلس معالجة لمياه الصرف الصحي الخام حيث تبلغ كمية مياه الصرف الصحي المعالجة (عام ٢٠٠٠م) حوالي ١,٥ مليون متر مكعب/ يوم أي بنسبة تبلغ ٦٤,٢٨٪ من كمية مياه الصرف الصحي المعالجة بدول المجلس . وتعد «محطة منفوحة» (١٩٨٧م) أول محطة أقيمت في المملكة لمعالجة مياه الصرف الصحي لخدمة مدينة الرياض . ويبلغ عدد محطات المعالجة في المملكة عام ٢٠٠١م ٣٢ محطة ، وتعد منفوحة التي تقع جنوبي مدينة الرياض أكبر محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي ليس فقط على مستوى المملكة وإنما أيضا على مستوى دول المجلس ، حيث يبلغ مجموع طاقاتها الكلية حوالي ٤٠٠ ألف متر مكعب/ يوم . وهي عبارة عن محطتين في موقع واحد هما : منفوحة الشمالية ومنفوحة الجنوبية ويبلغ طاقة كل منهما ٢٠٠ ألف متر مكعب/ يوم . وتتم فيها معالجة مياه الصرف الصحي معالجة ثلاثية بما يتيح

استخدامها في الأنشطة الزراعية حيث تستخدم معظم المياه المعالجة في ري بعض الأراضي الزراعية القريبة من مدينة الرياض مثل منطقة الدرعية ـ الحبيلة ـ ديراب ـ ضرة ـ المزاحمية ، هذا إلى جانب الحدائق العامة والزراعات التجميلية بمدينة الرياض .

وتضم المنطقة الشرقية أربع محطات معالجة هي : محطة الدمام وتبلغ طاقتها الإنتاجية حوالي ١٨٠ ألف متر مكعب/ يوم ، ومحطة الخُبر بطاقة إنتاجية تبلغ حوالي ١٣٢ ألف متر مكعب/ يوم . هذا إلى جانب محطتي القطيف والحاروبة . وتعمل محطتا الدمام والخُبر بطريقة المعالجة الثلاثية ، أما محطتا القطيف والحاروبة فيعملان بطريقة المعالجة الثنائية «البيولوجية» . وللأسف لا يتم الاستفادة من المياه المعالجة ثلاثيا في المنطقة إلا بكميات قليلة جدا تبلغ حوالي ٢٢ ألف متر مكعب/ يوم أي بنسبة ٥ ,٦٪ ، بينما الكمية المتبقية التي تبلغ ٢٨٨ ألف متر مكعب/ يوم (٥ ,٩٣٪) يتم التخلص منها بإلقائها في الخليج العربي .

وتضم المنطقة الغربية عددا من محطات المعالجة هي : محطة الطائف ومحطة مكة المكرمة ، ومحطة المدينة المنورة ومحطة الخرج ومحطة جدة ، ومحطة ينبع .

وعلى مستوى المملكة تبلغ كمية مياه الصرف الصحي المعالجة المعاد استخدامها حوالي ٣٢٦ ألف متر مكعب/ يوم من إجمالي مياه الصرف الصحي المعالجة التي تبلغ حوالي ٥ ,١ مليون متر مكعب/ يوم (عام ٢٠٠٠م) أي بنسبة تبلغ ٤ ,٢٢٪ فقط ، بينما النسبة المتبقية التي تبلغ ٦ ,٧٧٪ يتم التخلص منها

بطرحها في المسطحات المائية أو المناطق الصحراوية . ويرجع السبب في ذلك إلى أن الكثير من محطات المعالجة تعمل بطريقة المعالجة الثنائية ، ومن ثم فإن المياه المعالجة لا تصلح للاستخدام الآمن في مجال التنمية الزراعية ، وحتى طرحها في المسطحات المائية أو الصحراوية فإنها تحدث حالة من التلوث البيئي . وإذا ما قارنا بين كمية الصرف الصحي الخام لمدن المملكة والتي تقدر بنحو ٤٩٠٤٧٩٤ مترا مكعبا/ يوم (عام ٢٠٠٠م) وكمية مياه الصرف الصحي المعالجة التي تبلغ حوالي ١,٥ مليون متر مكعب/ يوم ، يتضح أن خدمات المعالجة تغطي ما نسبته ٣٠,٦٪ فقط . وهي نسبة سوف تزداد مستقبلا مع تنفيذ المملكة لخطط التوسع المقترحة التي تقضي بتوسعة محطة المعالجة في الخُبر من ١٣٢ ألف متر مكعب/ يوم إلى ٢٥٦ ألف متر مكعب/ يوم ، وتوسعة محطة الدمام من ١٨٠ ألف متر مكعب/ يوم إلى ٤٤٠ ألف متر مكعب/ يوم ، على أن تكون المعالجة ثلاثية بهدف نقل المياه المعالجة من هاتين المحطتين إلى منطقة الأحساء للاستفادة منها في التنمية الزراعية والتحريجية (الساعاتي ص ٤١ ـ ٤٢) .

سلطنة عُمان:

أدى النمو السريع للمدن العُمانية منذ عقد السبعينيات من القرن الماضي إلى زيادة الطلب على المياه لري الحدائق العامة والزراعات التجميلية في المدن العُمانية وتشجير جوانب شبكة الطرق السريعة ، وانطلاقا من إستراتيجية السلطنة التي تولي حماية البيئة البحرية اهتماما كبيرا ، فقد اتجهت السلطنة نحو معالجة مياه الصرف الصحي الخام لتحقيق هذه الإستراتيجية البيئية التنموية . فقد قامت الحكومة بإنشاء محطتين رئيستين لمعالجة مياه الصرف الصحي في

محافظة مسقط مركز الثقل السكاني الحضري هما : محطة دارسيت ومحطة الأنصب ، هذا بالإضافة إلى ٥٣ محطة معالجة صغيرة تتراوح طاقاتها ما بين ٥٠ ـ ٥٠٠٠ متر مكعب/ يوم .

وقد أنشئت محطة دارسيت عام ١٩٧٨م لخدمة مناطق العاصمة مسقط المرتبطة بشبكة الصرف الصحي وتبلغ طاقتها الإنتاجية حوالي ١٢ ألف متر مكعب/ يوم ، وتتم المعالجة فيها معالجة ثلاثية .

أما محطة الأنصب فقد تم إنشاؤها عام ١٩٩٠م وتبلغ طاقتها الإنتاجية أيضا حوالي ١٢ ألف متر مكعب/ يوم ، وهي محطة مخصصة لمعالجة مياه الصرف الصحي للمناطق غير المرتبطة بشبكة الصرف الصحي حيث يتم نقل مياه الصرف الصحي إلى هذه المحطة بوساطة الصهاريج ، وتتم فيها المعالجة أيضا ثلاثية (الساعاتي ص ٣٩ ـ ٤٠) .

ويعد هذا الأسلوب في نقل مياه الصرف الصحي بالصهاريج مظهرا غير حضاري ونحن في القرن الحادي والعشرين وأعتقد أن السلطنة التي تعيش أزهى عصور التطور والنهضة سوف تتخلص يقينا من هذا الأسلوب غير الحضاري قريبا من خلال توسيع مظلة شبكة الصرف الصحي لتشمل كل المدن العُمانية .

وتبلغ كمية مياه الصرف الصحي المعالجة حوالي ٣٠ ألف متر مكعب/ يوم ، وكمية المياه المعالجة المعاد استخدامها حوالي ٢٦ ألف متر مكعب/ يوم أي بنسبة ٧ , ٨٦٪ ، وهي نسبة عالية تحتل بها المركز الثاني بعد مملكة البحرين (٨ , ٩٤٪) في ترتيب دول المجلس الأعلى استخداما لمياه الصرف الصحي المعالجة في مجال التنمية الزراعية .

وإذا ما قارنا بين كمية مياه الصرف الصحي الخام التي تقدر بنحو ١٧٤,٦ ألف متر مكعب/ يوم ، وكمية مياه الصرف الصحي المعالجة التي تبلغ ٣٠ ألف متر مكعب/ يوم ، فإنها تمثل نسبة صغيرة جدا (١٧,٢٪) من مياه الصرف الصحي الخام ، وهذ معناه أن خدمات الصرف الصحي لا تزال مغيبة عن مناطق كثيرة من مناطق السلطنة . وهذا يقتضي بالضرورة توسيع دائرة خدمات شبكة الصرف الصحي وإقامة العديد من محطات المعالجة للاستفادة من معظم مياه الصرف الصحي الخام في توفير مورد مائي يشارك بفاعلية في دعم الأمن المائي العماني خاصة وأن السلطنة مقبلة على فترة سوف تتناقص فيها حصة الفرد من المياه الطبيعية السطحية والجوفية مع تزايد النمو السكاني ، من منطلق أن هذه الموارد المائية الطبيعية ، كما ذكرنا سابقا ، موارد ثابتة «السطحية» أو متناقصة «الجوفية» في الوقت الذي سوف تتزايد فيه -يقينا- الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة بما يدفع السلطنة بالضرورة إلى الاعتماد بدرجة أكبر على موارد المياه البديلة **«المياه المحلاة ومياه الصرف الصحي المعالجة»** .

دولة قطر:

اهتمت دولة قطر منذ أوائل الثمانينيات من القرن الماضي بمعالجة مياه الصرف الصحي حماية للبيئة البحرية من ناحية ، واستخدام المياه المعالجة في ري الزراعات التجميلية والتحريجية من ناحية أخرى . ويوجد في دولة قطر عام ٢٠٠١م محطتان رئيستان لمعالجة مياه الصرف الصحي لخدمة مدينة الدوحة العاصمة وضواحيها هما :

- محطة الدوحة الجنوبية التي تم إنشاؤها في عام ١٩٨٣م بطاقة إنتاجية كلية

تبلـغ حوالي ٤٥ ألف متر مكعب/ يوم ، وتتم المعالجـة فيها معالجـة ثلاثية .

- محطة الدوحة الغربية التي تم إنشاؤها في عام ١٩٩٢م بطاقة إنتاجية تبلغ حوالي ٣٥ ألف متر مكعب/ يوم ، وتتم المعالجة فيها معالجة ثلاثية لمياه الصرف الصحي .

كما يوجد ١٣ محطة صغيرة الحجم تتراوح طاقة كل محطة ما بين ١٢٠ - ٣٠٠٠ متر مكعب/ يوم ويتم فيها معالجة مياه الصرف الصناعي إلى جانب مياه الصرف الصحي معالجة ثلاثية وثنائية .

وتبلغ كمية مياه الصرف الصحي المعالجة (٢٠٠٠م) حوالي ٩٦,٧ ألف متر مكعب/ يوم بينما تبلغ كمية مياه الصرف الصحي المعالجة المعاد استخدامها حوالي ٥٢ ألف متر مكعب/ يوم أي بنسبة تبلغ ٥٣,٨٪ من مياه الصرف الصحي المعالجة . وتستخدم مياه الصرف الصحي المعالجة في ري الزراعات التجميلية في مدينة الدوحة وزراعة الأعلاف في منطقة أبو سمرة ، أما الكمية المتبقية التي تبلغ ٤٢,٧ ألف متر مكعب/ يوم يتم التخلص منها بطرحها في مياه الخليج . وإذا ما قارنا بين كمية مياه الصرف الصحي الخام التي تبلغ ١٧٤,٦ ألف متر مكعب/ يوم وكمية مياه الصرف الصحي المعالجة التي تبلغ ٩٦,٧ ألف متر مكعب/ يوم (عام ٢٠٠٠م) ، فإن نسبة المعالجة تبلغ ٥٥,٤٪ فقط ، وهذا معناه أن هناك مناطق كثيرة في دولة قطر لم تشملها حتى الآن (عام ٢٠٠٠م) خدمات شبكة الصرف الصحي ، وهذه ظاهرة متكررة في معظم دول المجلس التي هي في أمس الحاجة إلى استغلال كل مصدر مائي بديل متاح لديها للتغلب على مشكلة ندرة المياه الطبيعية .

دولة الكويت:

تعد دولة الكويت من الدول الرائدة على مستوى دول المجلس في معالجة مياه الصرف الصحي . فقد أقامت أول محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي على مستوى دول المجلس عام ١٩٧١م ، وهي «محطة العارضية» التي تقع شمال غرب مدينة الكويت الكبرى . وتضم دولة الكويت عام ٢٠٠١م أربع محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي حيث تتم المعالجة فيها معالجة ثلاثية باستثناء محطة واحدة وهي محطة أم الهيمان ، (عام ٢٠٠١م) التي تتم المعالجة فيها معالجة رباعية وهي الأولى من نوعها في دول المجلس . وتبلغ الطاقة الإنتاجية الكلية للمحطات الأربع حوالي ٥٦٢ ألف متر مكعب/ يوم ، بينما تبلغ كمية مياه الصرف المعالجة حوالي ٣٥٤ ألف متر مكعب/ يوم أي بنسبة ٦٢,٩٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية لمحطات المعالجة . وقد أضيف مؤخرا (٢٠٠٥م) محطة عملاقة جديدة هي محطة الصليبية لمعالجة مياه الصرف الصحي وتنقيتها (معالجة رباعية) . وفيما يلي تعريف موجز بالمحطات الخمس العاملة :

- محطة العارضية : تعد أقدم المحطات حيث أنشئت عام ١٩٧١م ، وهي أكبرها من حيث حجم الطاقة الإنتاجية حيث تبلغ طاقتها ٢٨٠ ألف متر مكعب/ يوم أي بنسبة ٤٩,٨٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية الكلية لمحطات المعالجة الأربع . وهي تخدم مياه الصرف الصحي الخام لمدينة الكويت الكبرى . وتستغل نسبة من المياه المعالجة في محطة العارضية لري مشروع الري الزراعي بالصليبية وهو أول مشروع بدول المجلس يعتمد على مياه الصرف الصحي المعالجة لري المحصولات الزراعية وهو مشروع متخصص في زراعة الأعلاف لخدمة مزارع

الثروة الحيوانية لإنتاج الألبان التي تتركز في منطقة الصليبية القريبة من مدينة الكويت مركز الاستهلاك الرئيس للألبان . وسوف تتحول هذه المحطة بعد تشغيل محطة الصليبية إلى مركز لتجميع مياه الصرف الصحي وضخها إلى محطة الصليبية عبر خط أنابيب يبلغ طوله ٢٥ كيلو مترا .

- محطة الرقة : «شمال هدية» وقد أقيمت عام ١٩٨٢م ، وتبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية ١٨٥ ألف متر مكعب/ يوم بنسبة تبلغ ٣٢,٩٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية للمحطات الأربع . وهي تخدم شبكة مياه الصرف الصحي الخام للمناطق الجنوبية «المنطقة العاشرة» التي تضم العديد من المدن مثل الأحمدي والفحيحيل والمنقف والفنطاس وأبو حليفة والشعيبة وغيرها .

- محطة شرق الجهراء : وقد أقيمت عام ١٩٨٢م ، وتبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية ٧٠ ألف متر مكعب/ يوم بنسبة تبلغ ١٢,٤٥٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية ، وهي تخدم شبكة مياه الصرف الصحي الخام للمناطق الشمالية التي تتضمن مدينة الجهراء والدوحة وغيرها .

- محطة أم الهيمان : أقيمت عام ٢٠٠١م لخدمة المناطق السكنية المستحدثة في منطقة أم الهيمان . وتبلغ طاقتها الإنتاجية الأولية حوالي ٢٧ ألف متر مكعب/ يوم . وتعد محطة متفردة بين محطات المعالجة بدول المجلس حيث تعد أول محطة تستخدم المعالجة الرباعية باستخدام الأشعة فوق البنفسجية في معالجة مياه الصرف الصحي الخام . وهي كما ذكرنا آنفا أكثر طرق المعالجة تطورا وأمانا على المستوى البيئي والصحي . ومن ثم يمكن استخدام المياه

المعالجة من هذه المحطة في ري المحصولات الزراعية ومنها الغذائية بدرجة أمان كبيرة جدا . بما يساهم في حل مشكلة منطقة الوفرة الزراعية القريبة من محطة أم الهيمان المتمثلة في نقص موارد المياه الجوفية الصالحة للري بسبب التزايد المطرد في درجة ملوحتها . وقد تم إنشاء وحدة معالجة صغيرة لمعالجة مياه الصرف الصحي بمشروع قرية الوفرة الإسكاني عام ٢٠٠٣م بطاقة إنتاجية تبلغ ٤ آلاف متر مكعب/ يوم ، ويخطط لإنشاء محطة معالجة جديدة في منطقة الصليبية بطاقة إنتاجية كلية تبلغ ٢٠٠ ألف متر مكعب/ يوم .

- محطة الصليبية العملاقة : تعد أحدث محطة معالجة لمياه الصرف الصحي بدولة الكويت حيث افتتحت رسميا في ٨ من مارس ٢٠٠٥م ، وقد تفضل صاحب السمو أمير البلاد فشمل برعايته حفل افتتاح المحطة ، وقد أناب سموه رعاه الله رئيس مجلس الوزراء الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح لحضور حفل الافتتاح .

وتُعد محطة الصليبية أكبر محطة من نوعها ليس فقط في منطقة الخليج وإنما على مستوى العالم حيث تبلغ سعتها التصميمية حوالي ٣٧٥ ألف متر مكعب/ يوم عند بدء التشغيل ، وسوف تزداد سعتها في مراحل تالية للوصول إلى السعة القصوى المقررة التي تبلغ حوالي ٦٠٠ ألف متر مكعب/ يوم . ويستخدم في معالجة مياه الصرف الصحي تقنية متقدمة ممثلة في المعالجة الرباعية والتناضح العكسي بما يتيح إنتاج مياه بمواصفات عالمية قياسية تتجاوز مواصفات منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب مما يشجع على استخدام المياه المعالجة بدرجة أمان بيئي وصحي عالية جدا في مجال التنمية الزراعية وبخاصة الغذائية وبعض



صورة (١١) سمو الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح رئيس مجلس الوزراء
في أثناء حفل افتتاح محطة الصليبية

الاستخدامات الصناعية والتجارية والمنزلية من غير أغراض الشرب والاستحمام .

ويعد تمويل إنشاء محطة الصليبية -بحق- نقلة نوعية وعلامة فارقة غير مسبوقة في تمويل مشروعات البنى التحتية الأساسية Infrastructures في دولة الكويت ، فقد تم تمويل بناء هذه المحطة من خلال الاستثمارات الوطنية الأهلية بنظام "BOT"* وقد تولى مسؤولية تنفيذ أعمال هذه المحطة مجموعة شركات الخرافي بالتعاون مع شركة إيونكس الأمريكية المتخصصة في معالجة مياه الصرف الصحي وتنقيتها .

وسوف تحل محطة الصليبية العملاقة محل محطة العارضية ، أقدم محطات المعالجة ، التي سوف يقتصر دورها كمركز تجميع لمياه الصرف الصحي وضخها إلى محطة الصليبية عبر خط أنابيب يبلغ طوله ٢٥ كيلو مترا (صحيفة القبس الكويتية ٨ ، ٩ من مارس ٢٠٠٥م) .

وليس ثمة شك في أن تمويل إنشاء محطة الصليبية بنظام "BOT"* يعد انطلاقة موفقة في دعم مشاركة الاستثمارات الوطنية الأهلية في تنفيذ الكثير من مشروعات البنى التحتية الأساسية ، وهو توجه إيجابي ينبغي أن تتبناه دول

(*) نظام «BOT» نظام تمويلي للمشروعات يحمل المستثمر المسؤولية الكاملة عند تنفيذ المشروع وتشغيله وضمان جودة المنتج طوال مدة الاستثمار، وتبلغ مدة الاستثمار لمشروع محطة الصليبية ٢٧,٥ سنة من بدء تشغيل المشروع. ويقضي نظام «BOT» بنقل ملكية المشروع إلى الدولة بلا مقابل بعد انتهاء المدة المتفق عليها لاستثمار المشروع، كما يقضي الاتفاق المبرم بين الحكومة ومجموعة شركات الخرافي المنفذة والمستثمرة للمشروع بأن تقوم الحكومة بشراء كل إنتاج المشروع من المياه المعالجة بالسعر الذي تم الاتفاق عليه في عقد الاستثمار، وستقوم الحكومة بدورها ببيع المياه للمواطنين والمقيمين.

مجلس التعاون الخليجي في تمويل تنفيذ وتشغيل المزيد من مشروعات تحلية المياه ومعالجة الصرف الصحي رباعيا لدعم مسيرة الأمن المائي الخليجي ودون إرهاق لميزانيات دول المجلس .

وكانت توجد محطة معالجة صغيرة لخدمة جزيرة فيلكا ، ولكنها توقفت عن العمل لما أصابها من تدمير في أثناء الغزو العراقي لدولة الكويت عام ١٩٩٠م .

ويخدم هذه المحطات شبكة متكاملة ومترابطة من خطوط الأنابيب لنقل مياه الصرف الصحي الخام من المناطق السكنية إلى محطات المعالجة ، ونقل المياه المعالجة من المحطات إلى مناطق استخداماتها أو إلى المواقع التي يتم فيها التخلص من مياه الصرف الصحي بعد معالجتها ، وتبلغ أطوال هذه الشبكة ٦٥٠ كيلو مترا ، إضافة إلى وجود ٦١ محطة ضخ ورفع منها ١٨ محطة رئيسة ، ٤٣ محطة ثانوية (زين الدين ٢٠٠١م ص ٧٣ - ٧٥) .

وإذا ما قارنا بين كمية مياه الصرف الصحي المعالجة التي تبلغ ٣٥٤ ألف متر مكعب/ يوم عام ٢٠٠١م ، وكمية مياه الصرف الصحي المعاد استخدامها التي تبلغ ١٢٠ ألف متر مكعب/ يوم ، يتبين أن نسبة المياه المعاد استخدامها تمثل ٣٣,٩٪ فقط بينما الكمية الباقية التي تبلغ ٢٣٤ ألف متر مكعب/ يوم (٦٦,١٪) يتم التخلص منها بضخها في مياه الخليج . وهذا وضع غير مقبول في دولة تعاني من ندرة موارد المياه الطبيعية وقلة المساحات الخضراء ، وكان الأجدر بدولة الكويت أن تتبنى خطة قومية تستثمر فيها هذه المياه ، التي يتم ضخها بلا فائدة في مياه الخليج ، في تخضير البلاد وإقامة أحزمة خضراء متنامية حول المدن الرئيسة بما ينعكس إيجابا على مناخ البيئة الحضرية .

رؤية تقويمية لمياه الصرف الصحي المعالجة :

من خلال دراسة الجهود التي تبذلها دول المجلس في معالجة مياه الصرف الصحي الخام وتحويلها من مصدر ملوث للبيئة إلى مصدر له قيمة اقتصادية يمثل رديفا أساسيا للمياه الجوفية في دعم التنمية الزراعية والمحصولية والتجميلية والتحريجية يتضح ما يلي :

- أن جميع دول المجلس بلا استثناء قد أدركت أهمية وحتمية معالجة مياه الصرف الصحي الخام انطلاقا من تحقيق هدفين أساسيين هما :

* **هدف بيئي** : حماية البيئة البحرية لدول المجلس بالدرجة الأولى من التلوث الناجم عن طرح مياه الصرف الصحي الخام «غير المعالجة» في المسطحات المائية أو البيئة الصحراوية .

* **هدف اقتصادي** : تخفيف العبء على المياه الجوفية من خلال استثمار هذه المياه المعالجة رديفا أساسيا للمياه الجوفية في مجال التنمية الزراعية التجميلية والتحريجية في المدن الخليجية التي كانت تعتمد اعتمادا كاملا حتى وقت قريب على المياه الجوفية .

- إذا ما قارنا بين الكميات التقديرية لكمية مياه الصرف الصحي الخام في دول المجلس التي تقدر بنحو ٧٨٣ , ٤٩١ , ٧ مترا مكعبا/ يوم(*) وكمية المياه المعالجة التي تبلغ ٧٠٠ , ٣٣٣ , ٢ متر مكعب/ يوم أي بنسبة ٢ , ٣١٪ من حجم مياه الصرف الصحي فإن هذا معناه أن كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي الخام تبلغ ٨٣ , ١٥٨٠ , ٥ مترا مكعبا/ يوم لا يتم معالجتها ، وهذا يشكل

(*) هذا التقدير كما سبق أن ذكرنا مبني على أساس أن ٧٥٪ في المتوسط من مياه الاستخدام المنزلي والتجاري تتحول إلى مياه صرف صحي خام.

خطورة على بيئة دول المجلس البحرية والصحراوية من ناحية ، وهدرا لمورد مائي بديل يمكن استثماره بصورة أفضل لو اتسعت خدمات المعالجة لتشمل جميع مياه الصرف الصحي الخام المتاحة في دول المجلس .

- وإذا ما قارنا بين كمية مياه الصرف الصحي المعالجة التي تبلغ ٢,٣٣٣,٧٠٠ متر مكعب/ يوم وكمية مياه الصرف الصحي المعالجة المعاد استخدامها والتي تبلغ ٧٥٩ ألف متر مكعب/ يوم أي بنسبة ٣٢,٥٪ فإن هذا التصرف يعد صورة أخرى من صور هدر هذا المورد المائي البديل حيث يتم التخلص من ٦٧,٥٪ من مياه الصرف المعالجة بطرحها في المسطحات المائية وكان يمكن استخدامها لصالح التنمية الزراعية .

- أن التجربة التي بدأتها دولة الكويت (عام ٢٠٠١م) باستخدام المعالجة الرباعية في محطة أم الهيمان والتي عززتها بإنشاء أكبر محطة في العالم لمعالجة مياه الصرف الصحي وتنقيتها بطريقة المعالجة الرباعية والتناضح العكسي وهي محطة الصليبية العملاقة ، تُعد بداية إيجابية ومتفردة في دعم استخدام هذا المورد في شتى الأنشطة الزراعية المحصولية «الغذائية وغير الغذائية» والزراعة التجميلية في مدن دول المجلس إضافة إلى استخدامها في النشاطات الصناعية والتجارية وبعض الاستخدامات المنزلية بدرجة أمان بيئي وصحي عالية . ولهذا توصي الدراسة «**بضرورة أن تضع دول المجلس خططاً مستقبلية متدرجة خلال فترة زمنية معينة لتحويل جميع المحطات الحالية التي تتم فيها معالجة المياه معالجة ثنائية إلى معالجة ثلاثية والمحطات التي يتم فيها المعالجة الثلاثية تتحول إلى معالجة رباعية وذلك لتعظيم دور مياه الصرف الصحي المعالجة مستقبلا في دعم الأمن المائي الخليجي المستدام ، خاصة وأنه مورد مائي متجدد ومتنام بصورة مطردة ، وهي إحدى صفات الموارد المائية التي تسهم بصورة**

مستدامة في دعم الأمن المائي الخليجي . وتستطيع دول المجلس أن تنفذ هذه التوصية من خلال استخدام نظام «BOT» في تمويل تنفيذ تحويل كل المحطات الحالية إلى المعالجة الرباعية واستثمارها وضمان جودة المياه المنتجة دون أعباء على ميزانيات دول المجلس .

- وحتى لا تتأثر المناطق الحضرية التي تخدمها محطات المعالجة بالتلوث بالروائح الكريهة أو غيرها من الملوثات بسبب قرب محطات المعالجة من المدن وسوء اختيار الموقع الجغرافي المناسب لمثل هذه المحطات ، فإن الدراسة توصي «**بضرورة أن يتم اختيار مواقع محطات المعالجة بحيث تكون بعيدة نسبيا عن المدن التي تخدمها وأن يكون موقع المحطة في ظل الرياح السائدة التي تهب على المدينة ، إضافة إلى ضرورة إنشاء أحزمة خضراء سميكة حول محطات المعالجة لضبط أي مصدر من مصادر التلوث ينجم عن هذه المحطات**» .

ويدعوني إلى تأكيد هذه التوصية أن الكثير من محطات المعالجة الحالية لسوء اختيار الموقع الجغرافي في ظل غياب الرؤية البيئية السليمة أصبح بعضها قريباً جدا من المدينة التي تخدمها والبعض الآخر أصبح داخل بعض الأحياء السكنية . على سبيل المثال محطة منفوحة التي أصبحت الآن داخل كردون مدينة الرياض الكبرى ، وأيضا محطة العارضية(*) التي أصبحت داخل كردون مدينة الكويت الكبرى وما ينجم عن هذه المواقع غير البيئية من أضرار تؤذي سكان الأحياء السكنية القريبة منها ، وهذا وضع ينبغي أن نتجنبه بالتخطيط البيئي السليم لمواقع محطات معالجة مياه الصرف الصحي وتنقيتها .

(*) سوف تتوقف محطة العارضية عن العمل بعد إنشاء محطة الصليبية العملاقة لتفادي مشكلة التلوث الهوائي، الروائح الكريهة.

المبحث الثاني

رؤية استشرافية للاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة

ليس ثمة شك في أن وضع رؤية استشرافية للاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة لدول المجلس خلال القرن الحالي تعد من الركائز الإستراتيجية المعاصرة في معالجة القضايا القومية الملحة مثل قضية الأمن المائي الخليجي المستدام ، من منطلق أن توافر المياه ، وهي عصب الحياة ، بصورة مستدامة يمثل ضرورة مُلحة بما يحفظ حق الأجيال القادمة في أمنها المائي والحياتي فوق التراب الخليجي .

ومما يؤكد أهمية مثل هذه الرؤى الاستشرافية في معالجة القضايا الإستراتيجية القومية أن دراسات سابقة لقضايا عديدة أثبتت أن هذه الرؤى الاستشرافية كثيرا ما تعطي صورة أقرب ما تكون للوضع المستقبلي المتوقع إذا ما ارتكزت تلك الرؤى على افتراضات مختارة بعناية وذات دلالات تأثيرية قوية في صياغة ملامح المستقبل بدرجة وثوق عالية بما يعطي لهذا الاستشراف أهمية كبيرة في التخطيط المستقبلي السليم بعيد المدى وبما يسهم في تفادي حدوث أية مشكلات مستقبلية .

ومن أهم الاعتبارات التي دفعت الباحث لتبني هذه الرؤية الاستشرافية بعيدة المدي لقضية الأمن المائي الخليجي على نحو يشمل القرن الحالي كله ما يلي :

– أن قرنا في عمر الشعوب يعد فترة زمنية قصيرة جدا .

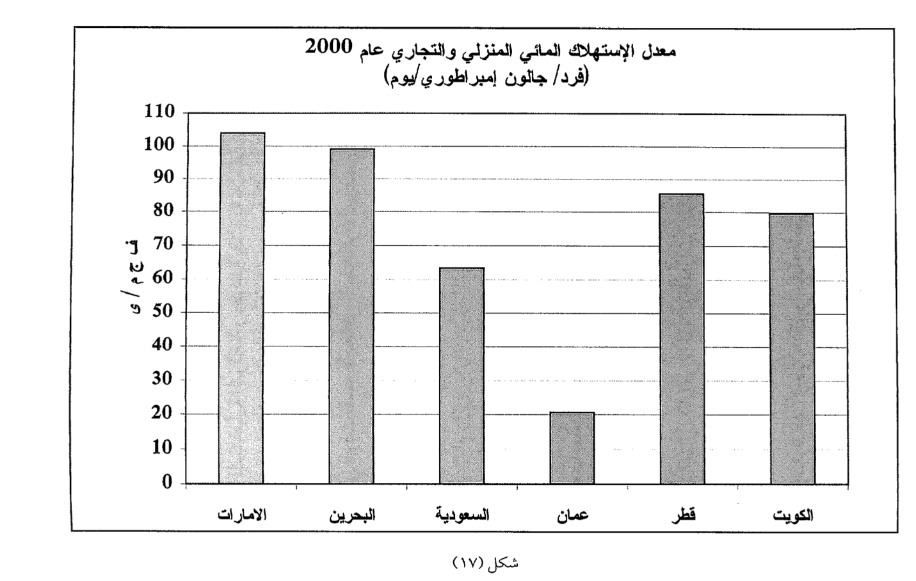
- أن قضية الأمن المائي قضية حياتية إستراتيجية ينبغي تأمينها بصورة مستدامة وبخاصة في دول المجلس التي تعاني من ندرة الموارد المائية الطبيعية .

- أن القرن الحالي وبخاصة نصفه الثاني يمثل قرن التحديات الصعبة لدول المجلس ، وهي تحديات كما سنرى ينبغي الاستعداد لها من الآن وليس غدا من منطلق أنها تحديات تحتاج -يقينا- إلى.جهود كبيرة ووقت طويل لضبطها واحتواء تداعياتها ليس فقط لصالح مستقبل الأمن المائي الخليجي وإنما أيضا لصالح الأمن الاقتصادي والاجتماعي والقومي .

- إن هذه الرؤية الاستشرافية بعيدة المدى تعطينا صورة بانورامية لما يمكن أن يحدث في المستقبل مما يجعلنا نستشعر -بلا شك- المشكلات المتوقعة في المستقبل المنظور ومدى خطورتها حتى لا تخدعنا الأوضاع الحالية الرغدة وننسى أن هناك مشكلات قادمة لا محالة سوف تهدد مستقبل الأجيال القادمة ، وهذا وضع لا نرضاه لأبنائنا وأحفادنا ونتركهم يصارعون العديد من المشكلات الصعبة التي قد تعصف بأمنهم ليس فقط بالأمن المائي وإنما أيضا بالأمن الاجتماعي والاقتصادي والقومي . ولما كان أي استشراف مستقبلي يصعب معه تقديم رؤية أحادية ، فإن البديل هو تقديم مجموعة رؤى **«سيناريوهات»** في ضوء افتراضات معينة مختارة تحكم عملية صياغة الاستشراف المستقبلي في كل رؤية . وفي ضوء هذه الرؤى المتعددة من خلال هذه السيناريوهات يصبح أمام المسؤولين ومتخذي القرار بدول المجلس بدائل مختلفة يختارون من بينها الرؤية الأفضل والأنسب التي تتفق مع الظروف الاجتماعية والاقتصادية لكل دولة .

وقد تبين من خلال الدراسة التحليلية التقويمية لمصادر المياه في دول المجلس «**الطبيعية والبديلة**» أن مستقبل الأمن المائي الخليجي سوف يعتمد بالدرجة الأولى على صناعة تحلية المياه لكونها مصدرا أساسيا متجددا ومتناميا بصورة مطردة لتوفير إمدادات المياه العذبة بما يواكب الزيادة المطردة في الاحتياجات المائية العذبة المستقبلية المتوقعة وبخاصة بالنسبة للإمدادات المائية اللازمة للاستخدامات المنزلية والتجارية ، وهي احتياجات إستراتيجية ملحة ينبغي أن تتوافر إمداداتها بصفة مستدامة وبالكميات التي تكفل على الأقل الحد الأدنى المطلوب . وفي الوقت نفسه لا يحتمل المستهلكون أي نقص أو توقف عن توفير هذه الإمدادات لأيام معدودات ، كما أنها احتياجات في تنام دائم مع تنامي أعداد السكان . ومن ثم فإن تأمين هذه الاحتياجات يعد دعامة مهمة في تحقيق الأمن المائي المستدام و«ترمومترا» حساسا لقياس مدى استمراريته .

ومن هذا المنطلق اعتمدت الدراسة في تقدير حجم الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة بدول المجلس على بند واحد مهم من بنود الاستخدامات المائية وهو بند «**الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية**» انطلاقا من أهمية هذا البند كما ذكرنا آنفا . وقد تم تحديد هذه الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة اعتمادا على معدل استهلاك الفرد/ يوم للاستخدامات المائية المنزلية والتجارية عام ٢٠٠١م ، كما يوضحها الجدول (٨) من ناحية ، وتقديرات أعداد السكان المتوقعة في دول المجلس خلال القرن الحالي من ناحية أخرى كما توضحها الجداول (٩ ، ١٠ ، ١١) وهي احتياجات باتت تعتمد وسوف تعتمد أكثر في المستقبل على المياه المحلاة خيارا إستراتيجيا وحيدا ، قادرا ، إذا ما أمكن توفير كل مقومات إنجاح صناعة تحلية المياه واستمراريتها ، في توفير المياه العذبة اللازمة للاستخدامات المنزلية والتجارية بصورة متنامية ومطردة .


معدل الإستهلاك المائي المنزلي والتجاري عام 2000
(فرد/ جالون إمبراطوري/يوم)
ف ج م / ى
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
الامارات
البحرين
السعودية
عمان
قطر
الكويت

شكل (١٧)

جدول (٨)

تقديرات معدلات استهلاك الفرد/ جالون إمبراطوري/ يوم من الاستهلاك المنزلي والتجاري بدول المجلس عام ٢٠٠١م

الدولة	عدد السكان* (٢٠٠١)	الاستهلاك المنزلي والتجاري جالون إمبراطوري/ يوم**	معدل استهلاك*** الفرد
الإمارات	٣٤٨٨٠٠٠	٣٦١٦٤٣٩٢٠	١٠٣,٧
البحرين	٦٥٠٦٠٤	٦٤٤٩٣٢٢٠	٩٩,١
السعودية	٢٢٦٨٩٩٠٣	١٤٣٨٧٣٩٧٢٠	٦٣,٤
عُمان	٢٤٧٧٦٨٧	٥١٢٣٢٩٤٠	٢٠,٧
قطر	٥٩٧٠٢٥	٥١٢٣٢٩٤٠	٨٥,٨
الكويت	٢٢٤٣٠٨٠	١٧٩٠١٣٧٨٠	٧٩,٨
المجموع	٣٢١٤٦٢٩٩	٢١٤٦٣٥٦٠٨٠	-

المصدر بتصرف : الأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي ٢٠٠٤م جدول (١ ـ ١٠) ص ٣٨ .

* هذا العمود إضافة من الباحث .

** تم تغيير الوحدة المستخدمة من م٣ إلى جالون إمبراطوري .

*** هذا العمود من عمل الباحث .

ولتقدير حجم الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية المستقبلية المتوقعة تبنت الدراسة ثلاث رؤى «سيناريوهات» في ضوء افتراضات مختلفة حاكمة وذات دلالات تأثيرية فاعلة في تحديد حجم الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية لكل رؤية «سيناريو» . وسوف تعطي تلك الرؤى -بلا شك- موشرات إيجابية وصادقة إلى حد كبير عن حجم الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة والتي ينبغي العمل على توفيرها على مستوى المكان والزمان لتحقيق الأمن المائي

الخليجي المستدام . وهي مؤشرات سوف تجعل المسؤولين ومتخذي القرار يفكرون جيدا عند اختيار الرؤية المناسبة التي يمكن من خلالها تحقيق الأمن المائي المستدام بما يتفق مع قدرات وإمكانات كل دولة على تحقيقه بصورة كاملة .

وفيما يلي مجموعة الافتراضات المختارة والحاكمة التي بنيت على أساسها كل رؤية من الرؤى الثلاث المقترحة .

الرؤية الأولى :

بنيت على أساس مجموعة من الافتراضات هي :

- استمرار معدل النمو السكاني الحالي للمواطنين في كل دولة من دول المجلس قائما خلال القرن الحالي في ظل غياب أية إستراتيجية قومية لضبط النمو السكاني .
- تجميد أعداد الوافدين عند رقم عام ٢٠٠١م طوال سنوات هذه الرؤية ، وهو افتراض متفائل إلى حد كبير لأن مؤشر أعداد الوافدين -للأسف- في تصاعد مستمر رغم ما تبذله دول المجلس من جهود لإحلال العمالة الوطنية محل العمالة الوافدة .
- اعتماد معدل الاستهلاك المنزلي والتجاري للفرد جالون إمبراطوري/ يوم الحالي (عام ٢٠٠١م) كما هو موضح في الجدول (٨) كأساس لتقدير حجم الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية المستقبلية المتوقعة .

الرؤية الثانية :

بنيت على أساس مجموعة من الافتراضات هي :

تفترض هذه الرؤية أن كل دولة من دول المجلس سوف تنفذ إستراتيجية سكانية قومية لضبط النمو السكاني تهدف إلى :

- خفض معدل نمو المواطنين بنسبة ٠,٠٥ سنويا وصولا إلى تحقيق صفر النمو السكاني ، وهو هدف قومي إستراتيجي توصي الدراسة بضرورة تحقيقه في أقرب وقت ممكن إذا ما أرادت أن تتجنب ليس فقط مشكلة غياب أو صعوبة تحقيق الأمن المائي الخليجي ، وإنما لتتجنب أيضا الكثير من المشكلات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المتوقع حدوثها في المستقبل المنظور في ظل غياب تنفيذ أية إستراتيجية فاعلة ومؤثرة لضبط النمو السكاني الحالي السريع ووضعه في إطاره الآمن مائيا واقتصاديا واجتماعيا وبيئيا .

- خفض أعداد الوافدين بنسبة ٠,٥٪ سنويا مع التوقف عن الخفض عندما يصل أعدادهم ٧٥٪ من أعداد الوافدين عام ٢٠٠١م كضرورة لاستمرار دفع عمليات التنمية مع افتراض تطبيق إستراتيجية وطنية لتطوير العمالة الوطنية وتنميتها بالقدر الذي يحقق إنجاح عملية الإحلال بكفاءة عالية .

كما يفترض خفض معدل الاستهلاك المنزلي والتجاري المائي الحالي للفرد جالون إمبراطوري/ يوم بنسبة ١٠٪ على أساس أن الدراسة سوف توصي فيما بعد بضرورة تبني حملة قومية لضبط المياه وترشيدها بصورة فاعلة . ومن ثم فإن احتمالات خفض معدلات الاستهلاك المائي وبخاصة في الدول ذات المعدلات العالية أمر ضروري ومتوقع إن شاء الله مع استثناء سلطنة عُمان من تخفيض معدل الاستهلاك المائى لأن معدلها الحالي يعد منخفضا جدا ولا يقبل أي تخفيض ، المهم أن يحافظ العمانيون على هذا المعدل خلال هذا القرن .

الرؤية الثالثة :

بنيت على أساس مجموعة من الافتراضات هي :

تفترض هذه الرؤية تنفيذ إستراتيجية سكانية قومية تهدف إلى :

- خفض معدل النمو السكاني للمواطنين بنسبة ١,٠٪ سنويا وصولا إلى صفر النمو السكاني باستثناء دولة الإمارات العربية المتحدة لتدني نسبة الإماراتيين التي تصل إلى ١٧,٥٪ فقط تقريبا وما تشهده دولة الإمارات من نمو اقتصادي ينبغي أن يكون للمواطنين دور كبير في دعمه ماديا وبشريا ، ومن ثم سيطبق عليها الخفض بنسبة ٠,٠٥٪ كما في الرؤية الثانية .
- خفض أعداد الوافدين بنسبة ١٪ سنويا والتوقف عن الخفض عندما تصل نسبتهم ٥٠٪ من الأعداد الحالية مع افتراض تطبيق إستراتيجية قومية لتطوير العمالة الوطنية وتنميتها بالقدر الذي يؤهلها لإنجاح عملية الإحلال الإيجابي وخفض أعداد الوافدين .

كما يفترض خفض معدل استهلاك المياه في الاستخدامات المنزلية التجارية الحالي بنسبة ١٠٪ حتى عام ٢٠٢٥ وزيادة الخفض إلى ٢٠٪ بعد عام ٢٠٢٥ مع استثناء سلطنة عمان .

وهي رؤية طموح جدا تحتاج إلى جهود كبيرة لتحقيقها في ظل الأوضاع الاجتماعية والدينية الحالية التي تسود المجتمعات الخليجية .

وبتطبيق مجموعة الافتراضات المختارة والحاكمة لكل رؤية يتكون لدينا ثلاث رؤى استشرافية للوضع السكاني المستقبلي المتوقع من ناحية ، والاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية من ناحية أخرى ، هذه الرؤى الاستشرافية المتعددة تضع أمام المسؤولين ومتخذي القرار

بدائل مختلفة لتحقيق الأمن المائي الخليجي المستدام يختارون من بينها الرؤية المناسبة التي يمكن تحقيقها بنجاح بما يحقق الأمن المائي المستدام وهو الهدف الإستراتيجي الذي تدور من حوله هذه الدراسة المتكاملة والشاملة .

وفيما يلي نتائج كل رؤية على حدة :

نتائج الرؤية الأولى:

يسفر تطبيق الافتراضات المختارة والحاكمة لهذه الرؤية عن مجموعة من النقاط نوجزها فيما يلي :

- سوف تشهد دول المجلس خلال القرن الحالي كما يتضح من الجدول (٩) طفرة سكانية هائلة وبخاصة في نصفه الثاني حيث سيزداد عدد السكان في دول المجلس (مواطنون ووافدون) من ٣٢١٤٦٢٩٩ نسمة عام ٢٠٠١م إلى ٤٨٧٤٠٠٣٧٢ نسمة عام ٢١٠٠م ، يخص المملكة العربية السعودية وحدها من هذا الرقم ٤٣١٣٢٤٥٦٦ نسمة بنسبة تبلغ حوالي ٨٨,٥٪ ، بينما حصة باقي دول المجلس ٥٦٠٧٥٨٠٦ نسمة يخص الإمارات منها حوالي ٢١,٣ مليون نسمة والبحرين حوالي ٣,٧ مليون نسمة وعُمان ١٣,٦ مليون نسمة وقطر ٢,٩ مليون نسمة والكويت ١٤,٥ مليون نسمة . وهي أرقام مرتفعة جدا خاصة أن هذه الزيادة تصب كلها فقط في خانة المواطنين حيث إن أعداد الوافدين مجمدة عند رقم عام ٢٠٠١م في ضوء افتراضات هذه الرؤية وهي ١١,٤٥٢,٣٣٥ نسمة بينما سوف تزداد أعداد المواطنين المتوقعة من ٢٠,٦٩١,٩٩٤ نسمة عام ٢٠٠١م إلى ٤٧٥,٩٤٨,٠٣٧ نسمة عام ٢١٠٠م ، وهي أرقام غير مقبولة يقف أمامها أي مسؤول أو متخذ قرار عاجزا وحائرا ومتسائلا كيف نستطيع توفير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة ولو

لبند واحد من بنود الاستخدامات المائية وهو «**الاحتياجات المنزلية والتجارية**» التي تمثل كما ذكرنا احتياجات إستراتيجية يجب ضمان توافرها بصفة مستدامة .

جدول (٩)

التقديرات السكانية والاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية بدول المجلس خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الأولى (مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

الدولة	البند	٢٠٠١	٢٠٢٠	٢٠٤٠	٢٠٦٠	٢٠٨٠	٢١٠٠
الإمارات	س	٣٤٨٨٠٠٠	٤٠٥١٠٩٥	٥٢١٢٦٠٧	٧٥٢٣٧٧١	١٢١٢٢٤٩٩	٢١٢٧٢٩٩٧
	م	٣٦١,٢	٤٢١,٣	٥٤٢,١	٧٨٢,٥	١٢٦٠,٧	٢٢١٢,٤
البحرين	س	٦٥٠٦٠٤	٨٥٦٠٥٠	١١٨٥٦١٢	١٦٩٢٩٠١	٢٤٧٣٧٥٩	٣٦٧٥٧٢٣
	م	٦٤,٥	٨٤,٨	١١٧,٤	١٦٧,٦	٢٤٥	٣٦٣,٩
السعودية	س	٢٢٦٨٩٩٠٣	٣٧١١٢٩٠٧	٦٥٨٦٢٤١٥	١٢١١١٢٥٦٦	٢٢٧٢٨٧٣٥٧	٤٣١٣٢٤٥٦٦
	م	١٤٣٨,٧	٢٣٣٨	٤١٤٩,٣	٦٥٣٦,٧	١٤٣١٩,١	٢٧١٧٣,٥
عُمان	س	٢٤٧٥٦٨٧	٣٣٠٩٨٨١	٤٦٠٢٦٥٥	٦٥٢٣٦٥٠	٩٣٧٨١٤٨	١٣٦١٩٧٨١
	م	٥١,٢	٦٩,٥	٩٦,٧	١٢٥,٤	١٩٦,٩	٢٨٦
قطر	س	٥٩٧٠٢٥	٧٣١٠٥٣	٩٥٩٦٢٢	١٣٣٤١٥٨	١٩٤٧٨٧٩	٢٩٥٣٥٣٣
	م	٥١,٢	٦٢,٩	٨٢,٥	١١٤,٧	١٦٧,٥	٢٥٤
الكويت	س	٢٢٤٣٠٨٠	٢٨٣٣٢٠١	٣٨٩٨٨٦٣	٥٧٥٠١٨٢	٨٩٦٦٣٨٧	١٤٥٥٣٧٣٩
	م	١٧٩	٢٢٦,٧	٣١٢	٤٦٠	٧١٧,٣	١١٦٤,٣
المجموع	س	٣٢١٤٦٢٩٩	٤٨,٨٩٤,١٨٧	٨١٦٩٤٧٧٤	١٥٥٩٤٤٢٢٨	٢٦٢١٧٦٠٢٩	٤٨٧٤٠٠٣٧٢
	م	٢١٤٥,٨	٣٢٠٣,٢	٥٠١٩,٢	٧٧٧٢,٩	١٦٦٨٦	٣١٤٥٤,١

س : تقديرات أعداد السكان خلال القرن الحالي في ضوء الرؤية (١)

م : تقديرات الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية المستقبلية المتوقعة خلال القرن الحالي في ضوء الرؤية الأولى .

المصدر : جداول الملحقين ١ ، ٢ من ملاحق الدراسة وهي من إعداد الباحث .

- انطلاقا من الزيادة السكانية المستقبلية المتوقعة سوف تزداد الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية المتوقعة من ٢١٤٥,٨ مليون جالون إمبراطوري/ يوم عام ٢٠٠١م إلى ٣١٤٥٤,١ مليون جالون إمبراطوري/ يوم عام ٢١٠٠م يخص السعودية وحدها ٢٧١٧٣,٥ مليون جالون إمبراطوري/ يوم بنسبة تبلغ ٨٦,٤٪ وتحتاج إلى إضافة ٥١٥ محطة جديدة لتحلية المياه بطاقة إنتاجية ٥٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم لكل محطة ، وتحتاج الإمارات إلى إضافة ٣٧ محطة جديدة والكويت ٢٠ محطة جديدة بالطاقة السابقة نفسها ، والبحرين ١٢ محطة ، وعمان ١٠ محطات وقطر ٩ محطات بطاقة إنتاجية ٢٥ مليون جالون إمبراطوري/ يوم .

وهي -بلا شك- احتياجات ضخمة جدا لبند واحد فقط من بنود استخدامات المياه وهو «**الاستخدام المنزلي والتجاري**» والسؤال الذي يفرض نفسه ونحن نخطط لتحقيق الأمن المائي المستدام لدول المجلس هو : **هل تستطيع دول المجلس أن توفر للأجيال القادمة هذه الاحتياجات الضخمة من الموارد المائية العذبة للاستخدام المنزلي والتجاري فقط خلال هذا القرن؟** إنه سؤال صعب خاصة أن دول المجلس سوف تواجه في النصف الثاني من القرن الحالي تحديات صعبة جدا سوف تحد من إمكانية التوسع في صناعة تحلية المياه ، الخيار الإستراتيجي الوحيد المتاح لدول المجلس لتوفير موارد مائية عذبة بصورة مطردة .

حقيقة إن أرقام النمو السكاني للمواطنين واحتياجاتهم المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدام المنزلي والتجاري في ضوء الرؤية الأولى أرقام مخيفة وغير مقبولة بكل المقاييس في ضوء الندرة المائية الطبيعية من ناحية والتحديات التي سوف تواجه

إمكانيـة التوسع في صناعـة تحلية المياه من نـاحيـة أخرى . إضـافـة إلى ذلك خطورة مخلفات الكم الهائل من محطات التحلية المطلوب إضافتها المتمثلة في مشكلة المياه الأجاج Brine Watre شديدة الملوحة والتي سوف يتم التخلص منها بطرحها في المسطحات المائية وخطورة هذه المياه مستقبلا على زيادة ملوحة المسطحات المائية وتأثيرها الضار في النظام الإيكولوجي البحري وبالتالي في الأحياء المائية وبخاصة الثروة السمكية . ومن ثم فهي «**رؤية مرفوضة تماما**» وينبغي أن نبحث عن رؤى أخرى بديلة تحكمها افتراضات تضبط النمو السكاني من ناحية وتحد من الاستهلاك المائي من ناحية أخرى إذا ما أردنا تحقيق أمنا مائيا مستداما للأجيال القادمة .

نتائج الرؤية الثانية:

يسفر تطبيق الافتراضات المختارة والحاكمة في صياغة هذه الرؤية عن مجموعة من النقاط نوجزها فيما يلي :

- سوف تشهد دول المجلس خلال القرن الحالي كما يتضح من الجدول (١٠) زيادة سكانية مقبولة بالنسبة للمواطنين حيث سوف تزداد أعداد المواطنين من ٢٠٦٩١٩٩٤ نسمة عام ٢٠٠١م إلى ٥٦٦٨٩٦٠٧ نسمة عام ٢١٠٠م أي بزيادة سكانية خلال القرن الحالي تبلغ ٣٥٩٩٧٦١٣ نسمة فقط وهي زيادة مقبولة جدا خلال قرن كامل . ولكن أهم ما في هذه الرؤية أنها تهدف إلى الوصول إلى صفر النمو السكاني للمواطنين والذي سوف يتحقق خلال الفترة ما بين عامي ٢٠٤٧ ـ ٢٠٧١م . ومن ثم سوف يتحقق الثبات السكاني وبالتالي سوف يتوقف تزايد الاحتياجات المائية المستقبلية عند رقم معين . وهذا -بلا شك- مؤشر إيجابي يصب لصالح دعم الأمن المائي الخليجي المستدام .

- كما أن أعداد الوافدين سوف تشهد بدورها ولأول مرة انخفاضا بنسبة تبلغ ٢٥٪ حيث سوف ينخفض أعداد الوافدين من ١١٤٥٢٣٣٥ نسمة عام ٢٠٠١ إلى ٨٧٧٩٠٩٥ نسمة عام ٢١٠٠م . وهذا الرقم الأخير سوف يكون ثابتا ابتداء من ٢٠٥١م عندما تصل أعدادهم ٧٥٪ من الأعداد الحالية .

جدول (١٠)

التقديرات السكانية والاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية بدول المجلس خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

الدولة	البند	٢٠٠١	٢٠٢٠	٢٠٤٠	٢٠٦٠	٢٠٨٠	٢١٠٠
الإمارات	س	٣٤٨٨٠٠٠	٣٦٧٤٤٩٦	٣٩١٤٥١٧	٤١١٧٦٣٩	٤١٧٢١٧٥	٤١٧٢١٧٥
	م	٣٦١,٦	٣٤٣,٩	٣٦٦,٤	٣٨٥,٤	٣٩٠,٥	٣٩٠,٥
البحرين	س	٦٥٠٦٠٤	٧٧٧٦٥٨	٨٤٠٣٠٣	٨٢٨٢٦٤	٨٢٨٢٦٤	٨٢٨٢٦٤
	م	٦٤,٥	٦٩,٣	٧٤,٩	٧٣,٨	٧٣,٨	٧٣,٨
السعودية	س	٢٢٦٨٩٩٠٣	٣٣٨٢٠٨١١	٤٥٨٥٥٨٢٥	٥٣١٠٢٧٧٧	٥٣٦٩٢٥٧٨	٥٣٦٩٢٥٧٨
	م	١٤٣٨,٧	١٩١٧,٦	٢٦٠٠	٣٠١١	٣٠٤٤,٤	٣٠٤٤,٤
عُمان	س	٢٤٧٥٦٨٧	٣٠١٣٠٢٢	٣٢٢٣٤٨٨	٣١٩٤٦٢٨	٣١٩٤٦٢٨	٣١٩٤٦٢٨
	م	٥١,٢	٦٣,٣	٦٧,٧	٦٧,١	٦٧,١	٦٧,١
قطر	س	٥٩٧٠٢٥	٦٦٣٨٢٧	٧٠٠٢٦٧	٦٩٠٨٧٤	٦٩٠٨٧٤	٦٩٠٨٧٤
	م	٥١,٢	٥١,٤	٥٤,٢	٥٣,٥	٥٣,٥	٥٣,٥
الكويت	س	٢٢٤٣٠٨٠	٢٥٧٧٩٩٧	٢٨٥٣٢٣٢	٢٨٩٠١٨٣	٢٨٩٠١٨٣	٢٨٩٠١٨٣
	م	١٧٩	١٨٠,٦	٢٠٥,٤	٢٠٨,١	٢٠٨,١	٢٠٨,١
المجموع	س	٣٢١٤٦٢٩٩	٤٤٥٢٧٨١١	٥٧٣٨٧٦٣٢	٦٤٨٢٤٣٦٥	٦٥٤٦٨٧٠٢	٦٥٤٦٨٧٠٢
	م	٢١٤٥,٨	٢٥٩٦,١	٣٣٦٨,٦	٣٧٩٨,٩	٣٨٣٦	٣٨٣٦

س : تقديرات أعداد السكان المتوقعة .

م : تقديرات الاحتياجات المائية المتوقعة .

المصدر : جداول الملحقين ٣ ، ٤ من ملاحق الدراسة وهي من إعداد الباحث .

- وانعكاسا للنمو المقبول للمواطنين والوصول بهم إلى حالة الثبات السكاني ، والتخفيض المعقول لأعداد الوافدين ، وافتراض الرؤية تخفيض معدل استهلاك الفرد/ جالون إمبراطوري/ يوم بنسبة ١٠٪ عن المعدلات الحالية بدول المجلس باستثناء سلطنة عُمان ، فإن الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية سوف تشهد بدورها انخفاضا كبيرا قياسا مع مخرجات الرؤية الأولى . إذ سوف تزداد هذه الاحتياجات بدرجة نمو معقولة من ٢١٤٥,٨ مليون جالون إمبراطوري/ يوم عام ٢٠٠١م إلى ٣٨٣٦ مليون جالون إمبراطوري/ يوم عام ٢١٠٠م كما في الجدول (١٠) ، وهي زيادة مقبولة جدا إذ يتطلب تحقيقها إضافة حوالي ٤٠ محطة تحلية جديدة فقط على مستوى دول المجلس منها ٣٣ محطة في السعودية بطاقة إنتاجية لكل محطة (٥٠ ج أ/ ي) ، ٧ محطات في باقي دول المجلس بطاقة إنتاجية لكل محطة (٢٥ ج أ/ ي) ، وهي زيادة معقولة يمكن تحقيقها بسهولة إذا ما تحركت دول المجلس للعمل على تأمين استمرارية مقومات صناعة تحلية المياه ، الخيار الإستراتيجي الوحيد المتاح لتنمية موارد المياه العذبة بصورة مستدامة .

ولا شك في أن هذه النتائج الإيجابية والمقبولة لهذه الرؤية سواء على مستوى حجم النمو السكاني أو كمية الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة سوف تدفع المسؤولين ومتخذي القرار وتحفزهم على التحرك بحزم وجدية لتطبيق افتراضات هذا الرؤية بما يحقق الخفض المتوقع سواء بالنسبة لأعداد المواطنين أو الوافدين وأيضا بالنسبة للاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدام المنزلي والتجاري وبالتالي تحقيق الأمن المائي المستدام دون الحاجة إلى التوسع الكبير في

تنمية الموارد المائية . ومن ثم فهي «**رؤية مقبولة جدا وإمكانات تحقيق نتائجها ممكنة**» إذا ما عالجت وطبقت دول المجلس افتراضات هذه الرؤية بجدية وفاعلية وبروح المسؤولية الوطنية اليوم قبل الغد .

نتائج الرؤية الثالثة:

يسفر تطبيق الافتراضات المختارة والحاكمة لهذا الرؤية عن مجموعة من النقاط نوجزها فيما يلي :

- سوف تشهد دول المجلس خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات هذا الرؤية كما يتضح من الجدول (١١) زيادة بطيئة جدا للمواطنين حيث سوف يزداد عددهم من ٢٠٦٩١٩٩٤ نسمة عام ٢٠٠١م إلى ٣٤٧٣٨٨٨٦ نسمة عام ٢١٠٠م بزيادة قليلة معقولة تبلغ ١٤٠٤٦٨٩٢ نسمة . وهذا وضع مرغوب في تحقيقه إذا ما نظرنا للقضية المائية وغيرها من القضايا الاقتصادية والاجتماعية من منظور مستقبلي وبخاصة في مرحلة ما بعد النفط .

- أن أعداد المواطنين سوف تصل إلى حالة الثبات التام عندما يتحقق الوصول إلى صفر النمو السكاني خلال الفترة ما بين ٢٠٢٥ ـ ٢٠٣٥ باستثناء دولة الإمارات العربية المستثناة من تطبيق نسبة التخفيض المفترضة في هذا الرؤية (١, ٠٪ سنويا) وتطبيق نسبة التخفيض المفترضة في الرؤية الثانية وهي (٠٥, ٠٪ سنويا) نظرا لتدني أعداد المواطنين الإماراتيين بدرجة كبيرة أمام أعداد الوافدين حيث سوف يصل الثبات السكاني للمواطنين بدولة الإمارات عام ٢٠٧١م محققة أعدادا مقبولة من المواطنين يمكنهم المساهمة الإيجابية في دعم برامج التنمية المعاصرة والمتميزة والحد من أعداد الوافدين لصالح الأمن المائي .

جدول (١١)

التقديرات السكانية والاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية بدول المجلس خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

الدولة	البند	٢٠٠١	٢٠٢٠	٢٠٤٠	٢٠٦٠	٢٠٨٠	٢١٠٠
الإمارات	س	٣٤٨٨٠٠٠	٣٤٠١١٢٤	٣٣٥٣٣٨٥	٣٣٩٨٢٣٩	٣٤٥٢٧٧٥	٣٤٥٢٧٧٥
	م	٣٦١,٦	٣٨١,٣	٢٧٩	٢٨٢,٧	٢٨٧,٣	٢٨٧,٣
البحرين	س	٦٥٠٦٠٤	٧٠٥٢١٢	٦٧٠٦٦٩	٦٥٤٨٥١	٦٥٤٨٥١	٦٥٤٨٥١
	م	٦٤,٥	٦٢,٨	٥٣,١	٥١,١	٥١,١	٥١,١
السعودية	س	٢٢٦٨٩٩٠٣	٣٠٧١٧٣١٧	٣٢٣٧٢٢٤١	٣١٤٢٥١٤٦	٣١٤٢٥١٤٦	٣١٤٢٥١٤٦
	م	١٤٣٨,٧	١٧٤١,٧	١٦١٦,٦	١٥٨٣,٨	١٥٨٣,٨	١٥٨٣,٨
عُمان	س	٢٤٧٥٦٨٧	٢٧٣١٣٨٨	٢٦٠١٧٧٣	٢٥٣٠٣٢٢	٢٥٣٠٣٢٢	٢٥٣٠٣٢٢
	م	٥١,٢	٥٧,٤	٥٤,٦	٥٣,١	٥٣,١	٥٣,١
قطر	س	٥٩٧٠٢٥	٥٩٩٢٤٥	٥٢٩٠٩٧	٤٨٨٠٥٢	٤٨٨٠٥٢	٤٨٨٠٥٢
	م	٥١,٢	٤٦,٤	٣٦,٤	٣٣,٥	٣٣,٥	٣٣,٥
الكويت	س	٢٢٤٣٠٨٠	٢٣٢٤١٩٢	٢٠٩٠٥٠٨	١٩٣٧٨٥٦	١٩٣٧٨٥٦	١٩٣٧٨٥٦
	م	١٧٩	١٦٧,٣	١٣٣,٨	١٢٤	١٢٤	١٢٤
المجموع	س	٣٢١٤٦٢٩٩	٤٠٤٧٨٤٧٨	٤١٥٦٣٦٧٣	٤٠٤٣٤٤٦٦	٣٨١٨٩٠٠٢	٣٨١٨٩٠٠٢
	م	٢١٤٥,٨	٢٣٩٣,٩	٢١٧٣,٥	٢٠١٦,٦	٢٠٢١,٢	٢٠٢١,٢

س : تقديرات أعداد السكان خلال القرن الحالي في ضوء الرؤية (٣)

م : تقديرات الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية المستقبلية المتوقعة خلال القرن الحالي في ضوء الرؤية الثالثة .

المصدر : جداول الملحقين ٥ ، ٦ من ملاحق الدراسة .

- ونتيجة لافتراض تخفيض معدل استهلاك الفرد من المياه المنزلية والتجارية بنسبة ١٠٪ حتى عام ٢٠٢٥م ، وزيادة هذه النسبة إلى ٢٠٪ بعد عام ٢٠٢٥م

من منطلق أن ترشيد الاستهلاك المائي أحد الركائز المهمة التي يمكن أن تسهم في دعم الأمن المائي الخليجي المستدام مع استثناء سلطنة عمان من التخفيض لانخفاض معدل استهلاك الفرد الحالي ، فإن الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية مع ضبط النمو السكاني وترشيد استهلاك المياه في هذه الرؤية تشهد انخفاضا كبيرا حيث تتراجع هذه الاحتياجات في كل دول المجلس من ٢١٤٥,٨ مليون جالون إمبراطوري/ يوم عام ٢٠٠١م إلى ٢٠٢١,٢ مليون جالون إمبراطوري/ يوم عام ٢١٠٠م باستثناء المملكة العربية السعودية حيث تزيد الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية من ١٤٣٨,٧ مليون جالون إمبراطوري/ يوم إلى ١٨٠٩ مليون جالون إمبراطوري/ يوم عام ٢٠٢٥م ، ثم تأخذ الاحتياجات المائية في التراجع لتصل إلى ١٥٨٣,٨ مليون جالون إمبراطوري/ يوم عام ٢٠٥١م ، وهو العام الذي سوف يشهد ثبات أعداد سكان المملكة (مواطنين ووافدين) . وهي زيادة تحتاج إلى تغطيتها في حدها الأقصى (١٨٠٩ مليون ج أ/ ي) إلى إضافة ٨ محطات تحلية جديدة فقط طاقة كل منها ٥٠ مليون ج أ/ ي . وهي إضافة محدودة جدا بالنسبة للرؤية الثانية وتكاد لا تذكر بالنسبة للرؤية الأولى .

والواقع أن نتائج هذه الرؤية تبرز أنها رؤية طموح جدا ، وإذا ما حققتها أية دولة من دول المجلس تكون قد حققت إنجازا غير مسبوق في ضبط النمو السكاني وضبط استخدام المياه وترشيدها لصالح الأمن المائي الخليجي المستدام . والأمر متروك للمسؤولين ومتخذي القرار في اختيار الرؤية المناسبة والملائمة لظروف دولهم ، مع إمكانية إيجاد توليفة جديدة لرؤية جديدة من واقع افتراضات

الرؤيتين الثانية والثالثة لتحقيق الهدف الإستراتيجي القومي وهو الأمن المائي المستدام ، إذ إن مرونة التطبيق في التخطيط المستقبلي أمر مرغوب فيه مادام يحقق الهدف الإستراتيجي من عملية التخطيط .

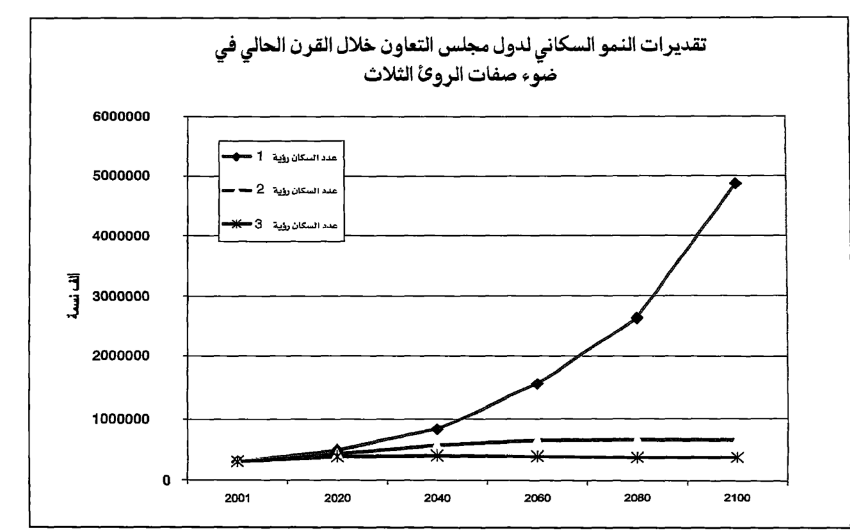
تقويم عام للرؤى الثلاث المقترحة :

من خلال تقويم نتائج هذه الرؤى الثلاث المقترحة يتضح ما يلي :

- **أبرزت نتائج الرؤية الأولى** أن أعداد المواطنين سوف تشهد نموا سريعا جدا تنجم عنه أرقامٌ سكانية فلكية مخيفة وغير مقبولة على الإطلاق . والأمر نفسه ينصب على الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية المستقبلية المتوقعة ، إذ يحتاج تأمينها إلى إنشاء ٥٨٨* محطة تحلية جديدة بطاقة إنتاجية لكل محطة ٥٠ مليون ج أ/ ي ، وهذا وضع تعجز دول المجلس -بلا شك- عن تحقيقه مهما أوتيت من إمكانات وبخاصة إذا وضعنا في الاعتبار ما سوف تواجهه دول المجلس من تحديات صعبة جدا ممثلة كما رأينا في احتمال نضوب احتياطي النفط والغاز الطبيعي الحالي في عقد الستينيات من القرن الحالي ، وما سوف تشهده دول المجلس في ظل هذه الرؤية من طفرة سكانية هائلة تمثل -بحق- طوفانا سكانيا عارما يصعب التعامل معه .

ومن ثم فهي رؤية مرفوضة تماما بكل المقاييس ويجب استبعادها كلية كأحد الخيارات الممكنة لتحقيق الأمن المائي الخليجي المستدام .

(*) عدد محطات التحلية بدول المجلس عام٢٠٠٢م يبلغ ٧٤ محطة فقط.


تقديرات النمو السكاني لدول مجلس التعاون خلال القرن الحالي في ضوء صفات الرؤى الثلاث
6000000
5000000
4000000
3000000
2000000
1000000
0
ألف نسمة
عدد السكان رؤية 1
عدد السكان رؤية 2
عدد السكان رؤية 3
2001
2020
2040
2060
2080
2100

شكل (١٨)

- **أما الرؤية الثانية** التي يُفترض فيها تحرك دول المجلس لضبط النمو السكاني وترشيد استهلاك المياه ، فإن نتائجها معقولة ومشجعة لكونها خيارا مقبولا . فالزيادة السكانية للمواطنين في ظل نسبة الخفض المفترضة ستكون محدودة ومقبولة جدا قياسا مع نتائج الرؤية الأولى ، كما أن أعداد الوافدين سوف تشهد لأول مرة انخفاضا يبلغ ٢٥٪ عن الأعداد عام ٢٠٠١م . فإذا ما أضفنا إلى ذلك افتراض خفض معدل الاستهلاك المائي الحالي للفرد/ يوم بنسبة ١٠٪ ، فسوف تشهد الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة زيادة محدودة غير مرهقة لدول المجلس حيث تتطلب إضافة ٤٠ محطة جديدة فقط منها ٣٣ محطة تخص السعودية بطاقة إنتاجية ٥٠ مليون جالون أ/ ي ، ٧ محطات لباقي دول المجلس بطاقة إنتاجية ٢٥ مليون ج أ/ ي ، وهو عدد معقول جدا تستطيع دول المجلس تحقيقه دون مشقة خلال القرن الحالي . ومما يزيد من أهمية هذا الرؤية أنه يفترض الوصول إلى صفر النمو السكاني للمواطنين مما يؤدي إلى توقف أية زيادة في الاحتياجات المائية المستقبلية بعد تحقيقه والوصول إلى حالة الثبات السكاني لصالح الأمن المائي المستدام . ومن ثم فهي رؤية مقبولة جدا ويمكن تنفيذ افتراضاتها وتحقيق أهدافها دون مشقة كبيرة **بشرط أن تتحرك دول المجلس بجدية لتنفيذ آليات تحقيق افتراضات هذه الرؤية اليوم قبل الغد .**

- **أما الرؤية الثالثة** فهي رؤية -بلا شك- طموح جدا إذ تستطيع أن تحقق لدول المجلس أمنها المائي المستدام في ظل قدراتها الإنتاجية الحالية باستثناء السعودية التي سوف تحتاج إلى إنشاء ٨ محطات تحلية جديدة في مرحلة من المراحل . ويرجع السبب في قدرة معظم دول المجلس على تحقيق أمنها المائي

تقديرات الإحتياجات المائية المنزلية والتجارية المستقبلية فى ضوء صفات الرؤى الثلاث

الاحتياجات المائية رؤية 1
الاحتياجات المائية رؤية 2
الاحتياجات المائية رؤية 3

مليون جالون امبراطورى / يوم

35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0

2001 2020 2040 2060 2080 2100

شكل (١٩)

للاستخدامات المنزلية والتجارية في ظل قدراتها الحالية ، أن افتراضات هذه الرؤية تحقق صفر النمو السكاني للمواطنين في أقرب وقت ممكن (بين عامي ٢٠٢٥ ـ ٢٠٣٥م) وسوف تتناقص أعداد الوافدين بنسبة ٥٠٪ كما أن معدل استهلاك الفرد للاستخدامات المنزلية والتجارية سوف يقل بنسبة تتراوح ما بين ١٠٪ - ٢٠٪ مما يؤدي بالضرورة إلى حدوث تراجع في الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة في جميع دول المجلس باستثناء السعودية عن الاحتياجات المائية الحالية . ولكن يبدو أن تحقيق أهداف هذه الرؤية صعبة في ظل الأوضاع الاجتماعية السائدة ، إذ يحتاج -بلا شك- إلى جهود خارقة لإحداث النقلة النوعية المطلوبة في سلوكيات المواطنين نحو ضبط النمو السكاني وضبط استخدام المياه وترشيدها بمعدلات الخفض المفترضة في هذه الرؤية .

هذا التقويم العام للرؤى الثلاث يبرز بكل وضوح أن الرؤية الثانية هي أقرب الرؤى للتطبيق على أرض الواقع وتحقيق النتائج المرجوة لتحقيق الأمن المائي الخليجي المستدام .

المبحث الثالث

التحديات التي تحد من إمكانية تحقيق الأمن المائي المستدام لدول المجلس

مقدمة:

من خلال دراسة مصادر المياه في دول المجلس سواء أكانت مصادر مياه طبيعية «تقليدية» أو مصادر بديلة «اصطناعية» ، ومن خلال الرؤية الاستشرافية للاحتياجات المائية العذبة المستقبلية المتوقعة خلال القرن الحالي للاستخدامات المنزلية والتجارية اتضح أن دول المجلس سوف تواجه في المستقبل القريب مجموعة من التحديات الصعبة التي سوف تحد -يقينا- من إمكانية تحقيق الأمن المائى المستدام وربما تؤدي إلى حدوث أزمات مائية خانقة تهدد مستقبل الأجيال القادمة إذا لم يتحرك المسؤولون ومتخذو القرار في دول المجلس من الآن وليس غدا للتصدي الجاد والفاعل لهذه التحديات ، واحتواء تداعياتها في الوقت المناسب ، لمنع حدوث أية أزمة مائية مستقبلية بل ولضمان تحقيق الأمن المائي المستدام للأجيال القادمة . فقد كشفت الدراسة عن وجود ثلاثة تحديات صعبة سوف تواجه دول المجلس خلال القرن الحالي الذي يعد -بحق- «**قرن التحديات الصعبة**» وبخاصة النصف الثاني منه .

وسوف نناقش فيما يلي هذه التحديات للتعرُّف على مدى خطورتها على مستقبل الأمن المائي لدول المجلس .

١- ندرة الموارد المائية الطبيعية:

أسفرت الدراسة التحليلية التقويمية للموارد المائية الطبيعية بدول المجلس أنها موارد تتسم بصفة عامة بالندرة والقلة المطرية مع استثناء مناطق محدودة في بعض دول المجلس تتمتع بوفرة مائية نسبية «المناطق الجبلية في كل من سلطنة عُمان والمملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة» وهي المناطق التي تتأثر بهبوب الرياح الموسمية الجنوبية الشرقية الرطبة القادمة من بحر العرب وخليج عُمان . إذ تتراوح معدلات الأمطار في هذه المناطق كما سبق أن ذكرنا ما بين ١٥٠ ـ ٣٠٠ مليمتر بعكس بقية مناطق دول المجلس الأخرى التي تقع في قلب نطاق المناطق الجافة والشديدة الجفاف حيث تتراوح أمطارها ما بين ٢٠ ـ ١١٥ مليمترا ، وفوق هذا فهي أمطار غير منتظمة «متذبذبة» بدرجة كبيرة مما يصعب الاعتماد عليها في أية تنمية زراعية ناجحة ومستقرة .

كما أبرزت الدراسة أن المياه الجوفية –المصدر الثاني من مصادر المياه الطبيعية– في معظمها مياه أحفورية غير متجددة أو درجة تجديدها محدودة جدا بسبب قلة الأمطار الساقطة وندرتها في الوقت الحاضر . كما أبرزت الدراسة أن هذه المياه بدأت تتعرض منذ السبعينيات من القرن الماضي لحالة من التدهور الشديد على مستوى الكمية حيث بدأ يعاني احتياطي المخزون المائي الجوفي في كثير من المناطق من حالة استنزاف جزئي بل كلي بما يشير إلى احتمال حدوث نضوب سريع للمخزون المائي الجوفي في المستقبل القريب إذا ما ظلت معدلات السحب الحالية قائمة خلال هذا القرن . كما تعاني هذه المياه من تدهور شديد على مستوى النوعية «**زيادة درجة ملوحة المياه**» إلى الحد الذي بدأ يفقدها قيمتها كمياه صالحة للشرب أو للاستخدام الزراعي الآمن ، حيث أصبحت سببا من

أسباب تدهور الكثير من التربات الزراعية من خلال إصابتها بمشكلة التصحر بالتملح .

كل هذه المؤشرات السلبية بالنسبة للموارد المائية الطبيعية تمثل -بحق- تحديا كبيرا لدول المجلس إذ تحد من إمكانية إسهامها في تحقيق الأمن المائي الخليجي المستدام خاصة أن بعض الدراسات الاستشرافية لمستقبل المياه الجوفية ، كما ذكرنا سابقا ، ترى أن التدهور الكمي والنوعي لهذه المياه سوف يتواصل بشدة إلى الحد الذي قد يفقد فيه هذا المصدر معظم دوره الحالي في دعم الأمن المائي المستدام . وهو تحد لا تملك دول المجلس تجاهه إلا أن تتحرك بإيجابية لصون هذا المصدر من خلال وضع القوانين الصارمة والمصاحبة بمراقبة مستمرة للحد من السحب الزائد للمياه حفاظا على ما تبقى من رصيد مائي جوفي وترشيد استخدامه بما يطيل من أمده في توفير بعض الاحتياجات المائية اللازمة للتنمية الزراعية الغذائية ، وهي تنمية مهمة لتحقيق الأمن الغذائي الذاتي .

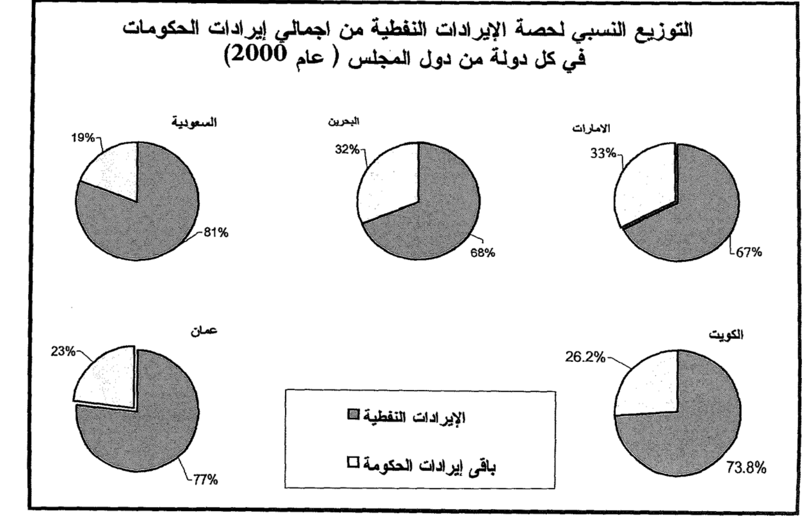
٢- نضوب النفط والغاز الطبيعي:

يعدّ نضوب احتياطي النفط والغاز الطبيعي المتوقع في دول المجلس كما تشير بعض الدراسات الاستشرافية لمستقبل النفط خلال فترة زمنية قصيرة لا تتعدى عقد الستينيات من القرن الحالي من أخطر التحديات التي سوف تواجه دول المجلس في النصف الثاني من القرن الحالي ليس فقط بالنسبة لقضية الأمن المائي المستدام وإنما أيضا لكل برامج التنمية الشاملة المعاصرة التي أنجزتها دول المجلس خلال النصف الثاني من القرن الماضي ، ومن بين الدراسات الاستشرافية التي ناقشت قضية مستقبل النفط على مستوى العالم ودول المجلس (اللبابيدي ٢٠٠١م ص ٢٢ ، زين الدين ٢٠٠١م ص ١٥١ ـ ١٥٤) إذ تشير هاتان

الدراستان إلى أنه في ضوء الاحتياطي النفطي المؤكد عام ٢٠٠٠م في دول العالم النفطية ومعدلات الإنتاج (عام ٢٠٠٠م) من المتوقع نضوب الاحتياطي النفطي المؤكد في معظم دول العالم النفطية مع نهاية الربع الأول من القرن الحالي (عام ٢٠٢٥) باستثناء إحدى عشرة دولة* سوف تواصل مسيرة إنتاجها النفطي خلال الربع الثاني من القرن الحالي . وليس ثمة شك في أن نضوب الاحتياطي النفطي من معظم الدول النفطية في الربع الأول من القرن الحالي سوف يدفع بالضرورة والحتم إلى الضغط على هذه الدول ذات الاحتياطي الكبير وفي مقدمتها دول المجلس «**المملكة العربية السعودية والإمارات والكويت**» التي تملك حوالي ٤٥٪ من مجموع الاحتياطي النفطي العالمي ، لزيادة معدلات إنتاجها لإحداث التوازن الإستراتيجي المطلوب في سوق النفط العالمية خاصة أن توقعات الطلب العالمي على النفط بحسب تقديرات وكالة الطاقة الدولية سوف يرتفع من ٧٤ مليون برميل/ يوم عام ١٩٩٧م إلى ٩٤ مليون برميل/ يوم عام ٢٠١٠م** وسوف يصعد إلى ١١٤,٥ مليون برميل/ يوم عام ٢٠٢٠م أي بزيادة قدرها ٤٠,٥ مليون برميل/ يوم عن عام ١٩٩٧م ، وسوف تتحمل دول المجلس تغطية الجزء الأكبر من هذه الزيادة بما يقلل كثيرا من العمر الافتراضي الحالي لاحتياطي النفط فيها (اللبابيدي ص ١٧) . هذا النضوب المتوقع في عقد الستينيات يعد تحديا غاية في الخطورة ليس فقط على مستقبل الأمن المائي الخليجي المستدام من منطلق أن النفط المحرك والداعم لمحطات التحلية الخيار الإستراتيجي الوحيد المتاح لدول المجلس لتنمية مواردها المائية العذبة ، وإنما أيضا على مستقبل برامج التنمية الشاملة المعاصرة .

(*) الدول الإحدى عشر هي: المملكة العربية السعودية، العراق، إيران، الإمارات، الكويت، ليبيا، الجزائر، فنزويلا، المكسيك، نيجيريا، اليمن.

(**) بلغت الإمدادات النفطية العالمية ٨٤,٥ مليون برميل/ يوم في أبريل ٢٠٠٥م.


التوزيع النسبي لحصة الإيرادات النفطية من اجمالي إيرادات الحكومات
في كل دولة من دول المجلس (عام 2000)
الامارات
33%
67%
البحرين
32%
68%
السعودية
19%
81%
الكويت
26.2%
73.8%
عمان
23%
77%
الإيرادات النفطية
باقى إيرادات الحكومة

شكل (٢٠)

فقد تبين من خلال دراستنا لصناعة تحلية المياه -الصناعة الأمل في تحقيق الأمن المائي المستدام- أنها صناعة تعتمد في استمرار مسيرتها التنموية بالدرجة الأولى على مدى وجود النفط والغاز الطبيعي من منطلق كونهما كما ذكرنا مصدري الطاقة الوحيدين حاليا لتشغيل محطات التحلية ، والمصدر الرئيس للإيرادات الحكومية لدول المجلس كما يتضح من الجدول (١٢) ، وهي الإيرادات

جدول (١٢)

حصة الإيرادات الحكومية النفطية من جملة إيرادات حكومات دول المجلس عام ٢٠٠٠

(مليون دولار أمريكي)

الدولة	إجمالي الإيرادات الحكومية	الإيرادات النفطية	نسبتها
الإمارات	١٩٥٧٦,٠	١٣٢١٣,٠	٦٧,٥
البحرين	٢٦٠٨,٨	١٧٨٧,٥	٦٨,٥
السعودية	٦٠٨٤٢,٤	٤٩٠٤٤,٠	٨٠,٦
عُمان	٦٦٠٥,٥	٥٠٦٧,٩	٧٦,٧
قطر	٦٤١٨,٦٣	_*	_*
الكويت	٢١٦٨٣,٦	١٦٠٠١,٥	٧٣,٨

المصدر : النشرة الإحصائية العدد (١٣) ٢٠٠٣م جدول ١٥٥ ص ٢٣٥ ـ ٢٣٦ (إصدار مجلس التعاون الخليجي) .
* الأرقام غير متاحة .

التي أعطت دول المجلس القدرة على توفير الكثير من الاستثمارات الضخمة التي ساهمت في بناء أكبر ترسانة لمحطات تحلية المياه على مستوى العالم بلغت

تكاليف إنشائها ١٥,٨ مليار دولار أمريكي حتى عام ٢٠٠٠م . وهنا نتساءل : **وماذا بعد النفط؟** سؤال يجب أن تستوعبه جيدا وبروح المسؤولية الوطنية دول المجلس ، وأن تبدأ من الآن البحث عن بديل مستدام للنفط . إنه -بلا شك- تحد صعب جدا يجب أن يضعه المسؤولون ومتخذو القرار على قمة أولوياتهم الإستراتيجية عند التخطيط بعيد المدى وبخاصة بالنسبة لقضية حياتية إستراتيجية ملحة مثل قضية الأمن المائي المستدام التي كما رأينا ترتبط ارتباطا قويا بمدى توافر استثمارات مالية ضخمة ومصادر طاقة دائمة لتشغيل محطات التحلية ، وهو الخيار الإستراتيجي الوحيد المتاح لتنمية موارد المياه العذبة بصورة مطردة لدول المجلس . إنه -حقا- تحدٍ خطير جدا ينبغي أن نبحث له من الآن عن بديل يوفر مصدر طاقة دائم لدعم مسيرة التنمية المائية .

٣- النمو السكاني السريع:

يعدّ النمو السكاني السريع من أخطر التحديات التي تواجه عالمنا المعاصر الذي بدأ يئن تحت وطأة متطلبات الزيادة السكانية السريعة وبخاصة في عالمنا النامي الذي مازال يتمتع بمعدلات نمو سكانية سريعة . وتتسم جميع دول المجلس بمعدلات نمو سكانية سريعة بمقياس العصر الذي تراجعت فيه معدلات النمو السكاني بشدة في كل الدول المتقدمة وبعض الدول النامية التي أدركت منذ فترة طويلة خطورة استمرار معدلات النمو السكانية السريعة على مستقبل برامج التنمية الشاملة ، ومن ثم اتخذت إجراءات صارمة وواعية لضبط النمو السكاني حيث تراجعت معدلات النمو فيها عام ٢٠٠٢م لتتراوح ما بين صفر - ١٪ فقط سنويا .

بالنسبة لدول المجلس رغم أنها شهدت خلال العقدين الأخيرين من القرن الماضي تراجعا ملموسا نسبيا في معدلات النمو السكاني ، لكنها لا تزال محتفظة بمعدلات نمو سريعة وبخاصة بالنسبة للمواطنين ، وهم القطاع السكاني الذي يهمنا كثيرا في هذه الدراسة من منطلق أنه يمثل القاعدة السكانية الأساس والدائمة لدول المجلس ، بينما الوافدون «المقيمون» رغم أن نسبة أعدادهم قد تفوق كثيرا أعداد المواطنين في نصف دول المجلس فإن الوافدين ينبغي أن ينظر إليهم على أن وجودهم ظاهرة سكانية مؤقتة وجملة اعتراضية في المسيرة السكانية الخليجية ، ومع هذا فهم شريحة يجب تقليص أعدادها إلى أدنى حد ممكن لصالح العمالة الوطنية من ناحية والحد من الكم السكاني لصالح الأمن المائي من ناحية أخرى .

وتتراوح معدلات النمو بالنسبة للمواطنين عام ٢٠٠١م ما بين ٢٪ ـ ٥, ٣٪ سنويا وهي معدلات نمو لا تزال بمفهوم العصر معدلات عالية جدا حيث تعطي هذه المعدلات للمواطنين في دول المجلس القدرة على مضاعفة أعدادهم مرة واحدة خلال فترة زمنية قصيرة تتراوح ما بين ٢٠ ـ ٣٥ سنة فقط . وهي زيادة سكانية -بلا شك- سريعة جدا تؤدي بالحتم وبالضرورة إلى زيادة مماثلة في الطلب على الإمدادات المائية وبخاصة المياه العذبة التي سوف يتحمل عبء توفيرها في دول المجلس آنيا ومستقبلا بالدرجة الأولى صناعة تحلية المياه . ونستطيع أن نتبين مدى ضخامة وخطورة هذا التحدي الذي تفرضه معدلات النمو السكانية السريعة إذا ما استعرضنا نماذج من أعداد السكان المتوقعة خلال القرن الحالي واحتياجاتهم المائية المتوقعة بالنسبة للاستخدام المنزلي والتجاري فقط ، هذه التي أسفرت عنها الرؤية الأولى التي تفترض -كما ذكرنا- استمرار

معدلات النمو السكانية الحالية دون أي تغيير جوهري يذكر طوال القرن الحالي . إذ تشير الأرقام الواردة في الجداول الستة في الملحق (١) أن مجموع أعداد المواطنين بدول المجلس سوف يزداد بمعدلات سريعة جدا من ٩٩٤, ٦٩١, ٢٠ عام ٢٠٠١م إلى ٠٣٧, ٩٤٨, ٤٧٥ نسمة عام ٢١٠٠ ، وهو رقم رهيب جدا وغير مقبول بكل المقاييس ، وما تتطلبه هذه الأعداد الضخمة المتوقعة خلال هذا القرن من زيادة كبيرة جدا مماثلة في كمية الاحتياجات المائية العذبة المستقبلية المتوقعة للاستخدام المنزلي والتجاري . فمن المتوقع زيادة كمية المياه المستخدمة في هذا القطاع من ٨, ٤٥ ٢١ مليون جالون إمبراطوري/ يوم عام ٢٠٠١م إلى ١, ٤٥٤ ٣١ مليون جالون إمبراطوري/ يوم عام ٢١٠٠ ، وتحتاج الزيادة المتوقعة في الاحتياجات المائية إلى بناء ٥٨٨ محطة تحلية جديدة بطاقة إنتاجية ٥٠ مليون جالون إمبراطوري/ يوم لكل محطة خلال هذا القرن وهو رقم ضخم جدا إذا ما قارناه بأعداد محطات التحلية الحالية (٧٤ محطة) . وهنا نتساءل بكل إخلاص وأمانة : **هل تستطيع دول المجلس أن توفر كل هذه الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة في ظل استمرار معدلات النمو السكانية الحالية قائمة دون ضبط خلال هذا القرن؟ وهل دول المجلس قادرة على توفير الاستثمارات الضخمة المطلوبة لإنشاء هذا العدد الضخم من محطات التحلية للوفاء بالاحتياجات المائية المستقبلية آخذين في الاعتبار احتمال نضوب النفط والغاز الطبيعي في عقد الستينيات من القرن الحالي؟ وهل تستطيع دول المجلس أن توفر مصدر طاقة بديل مستدام يحل محل النفط والغاز الطبيعي قادر على تشغيل هذا العدد الضخم من محطات التحلية المطلوب إضافتها لمواكبة الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة؟** إن الإجابة الأمينة والمسؤولة تكون -يقينا- بالنفي مما يدل

على أن النمـو السكاني السـريع يمثل -بحق- تحديـا خطيرا يحـول دون إمكانية تحقيق الأمن المائي المستـدام للأجيـال القـادمة لدول المجلس . ومما يدعم الإجابة بالنفي أن التـحديات الأخرى التي سبق ذكرها والمتـمثلة في ندرة الموارد المائية الطبيعية وتراجعها كما ونوعـا «المياه الجوفية» في العقدين الأخيرين من القرن الماضي وتواصل هذا التراجع خلال القرن الحالي ، هذا بالإضافة إلى التحدي الأخطر وهو احتمال نضوب النفط والغاز الطبيعي في عقد الستينيات من القرن الحالي كل هذا سوف يزيد من خطورة هذا التحدي السكاني الذي سوف يفرز لنا طوفانا سكانيا عارما إذا ما وقفنا موقفا سلبيا تجاه هذا التحدي الصعب .

رؤية تقويمية للتحديات التي تحد من إمكانية تحقيق الأمن المائي المستدام :

من دراسة هذه التحديات ودورها المؤثر في صعوبة تحقيق الأمن المائي المستدام لدول المجلس في ظل استمرار هذه التحديات يتضح ما يلي :

- بالنسبة لندرة الموارد المائية الطبيعية وتراجعها في السنوات الأخيرة «المياه الجوفية» سوف يكون دورها هامشيا جدا في دعم مسيرة الأمن المائي المستدام .

- بالنسبة لنضوب النفط والغاز الطبيعي خلال عقد الستينيات من القرن الحالي كما هو متوقع فهو يمثل أخطر تحد سوف يعوق مسيرة التنمية المائية العذبة «المياه المحلاة» التي تمثل كما رأينا الخيار الإستراتيجي الوحيد المتاح آنيا ومستقبلا لدول المجلس لتحقيق تنمية مائية مطردة إذا ما توافرت كل إمكانات ضمان استمرار مسيرة صناعة التحلية .

- بالنسبة للنمو السكاني السريع فهو تحد صعب جدا بالنسبة لدول المجلس من منطلق أن الظروف الاجتماعية والدينية المؤثرة في سلوك الكثير من المسؤولين والمواطنين على حد سواء تجاه الإنجاب يجعلهم يعارضون فكرة تنظيم الأسرة من خلال ضبط الإنجاب من منطلق بعض الاعتبارات منها : أن أعداد المواطنين في نصف دول المجلس أقل من عدد الوافدين بما يحدث خللا في التركيبة السكانية ، وأن أعداد العمالة الوافدة في جميع دول المجلس تفوق أعداد العمالة الوطنية . كما أن الكثير من المواطنين يعتقدون أن تنظيم الأسرة من خلال ضبط الإنجاب محرم شرعا .

هذه الأفكار والسلوكيات الرافضة لضبط الإنجاب ينبغي العمل على تغييرها وتبني «**ثقافة تنظيم الأسرة وضبط الإنجاب**» لتحقيق نمو سكاني آمن بيئيا واقتصاديا واجتماعيا بما ينعكس إيجابا على دول المجلس في شتى المجالات ، إن ما يجب أن نؤكده بالنسبة لقضية النمو السكاني السريع أن له تداعيات خطيرة جدا ليس فقط بالنسبة للأمن المائي وهو مطلب إستراتيجي وإنما له تداعياته الخطيرة على كل ما تقدمه الحكومة للمواطنين من خدمات تعليمية وصحية وإسكانية واجتماعية وغيرها ، والسؤال الذي يطرح نفسه وبشدة ونحن نناقش التحديات التي تحد من تحقيق الأمن المائي : **هل نقف موقف المتفرج أمام هذه التحديات ونضع مستقبل الأجيال القادمة في مهب الريح أمام ما ينجم عنها من مخاطر ، أم ينبغي أن نتحرك من الآن وليس غدا بإيجابية وفاعلية وبروح المسؤولية الوطنية للتصدي لهذه التحديات لضبطها واحتواء تداعياتها الخطيرة؟ وإذا كانت الإجابة بنعم وهذا ما يجب : ما الإمكانات والفرص المتاحة لدول المجلس للتصدي لهذه التحديات؟**

المبحث الرابع

الإمكانات والفرص المتاحة لتحقيق الأمن المائي

ليس ثمة شك في أن قضية الأمن المائي الخليجي المستدام قضية حياتية مُلحة تمس بالدرجة الأولى مستقبل الأجيال القادمة ، وهي قضية محورية متشابكة يشترك في تحقيقها عوامل كثيرة متنوعة ومتداخلة ومترابطة تعمل معا في ظل منظومة متكاملة ومترابطة بما يحقق التوازن والتوازي المستدام بين محوري القضية وهما : الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة من ناحية ، وإمكانات وفرص تنمية الموارد المائية وبصفة خاصة العذبة منها بصورة متواصلة ومطردة لتواكب هذه الاحتياجات المائية من ناحية أخرى . إذ إن تحقيق التوازن والتوازي بين كمية الإمدادات المائية المتاحة وحجم الطلب عليها يمثل -بحق- قمة تحقيق الأمن المائي المستدام . وهي قضية كما رأينا من خلال مناقشة أبعادها وتحدياتها لا تحتمل التأجيل أو التراخي في معالجتها ، وإنما هي قضية إستراتيجية ينبغي على دول المجلس من واقع أمانة المسؤولية ودافعية الحس الوطني تجاه الأجيال القادمة أن تبدأ من الآن وليس غدا وبجدية فاعلة في توظيف كل الإمكانات والفرص المتاحة لديها لتنمية مواردها المائية بصورة مطردة من ناحية وضبط استخدام المياه وترشيدها في شتى المجالات من ناحية أخرى . وسوف نناقش الإمكانات والفرص المتاحة لدول المجلس وكيفية توظيفها بالأسلوب العلمي السليم الهادف لخدمة الأمن المائي المستدام .

أولا- الإمكانات والفرص المتاحة لتنمية الموارد المائية:

تعدّ تنمية الموارد المائية وبصفة خاصة الموارد المائية العذبة بصورة متواصلة ومطردة ضرورة مُلحة لمواجهة الزيادة المتصاعدة المتوقعة في الاحتياجات المائية المستقبلية نتيجة ما تشهده دول المجلس من تنمية شاملة معاصرة ونمو سكاني مطرد . وقد أبرزت الدراسة أن معظم موارد المياه العذبة التي تعتمد عليها دول المجلس في الوقت الحاضر والتي سوف تعتمد عليها مستقبلا بدرجة أكبر هي مياه عذبة محلاة . ومن ثم فإن صناعة تحلية المياه أصبحت تمثل -بحق- الصناعة الأمل والخيار الإستراتيجي الوحيد المتاح أمام دول المجلس لتنمية مواردها المائية العذبة لمواكبة الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة في ظل موارد مائية عذبة طبيعية محدودة وغير منتظمة وغير قابلة للزيادة بل ومعرض بعضها للتدهور والاستنزاف معا على مستوى النوعية والكمية .

ولما كانت صناعة تحلية المياه تعتمد في الوقت الحاضر على النفط والغاز الطبيعي وهما مصدرا طاقة لتشغيل محطات التحلية في دول المجلس ، ولما كانت هذه الطاقة ناضبة لا محالة وخلال فترة زمنية قصيرة -كما رأينا سابقا- لا تتعدى عقد الستينيات من القرن الحالي ، فإن هذا النضوب المتوقع يمثل تحديا غاية في الخطورة على مستقبل صناعة تحلية المياه بل وعلى مستقبل الاقتصاد الخليجي كله . وهو تحد يفرض بالضرورة على دول المجلس حتمية التحرك بإيجابية وفاعلية من الآنً لتطوير مصادر الطاقة البديلة المتاحة وتنميتها في الوقت المناسب لدعم مسيرة صناعة تحلية المياه وبخاصة من بعد نضوب النفط ليتواصل إنتاج المياه العذبة المحلاة بصفة مستدامة وبصورة مطردة بما يسهم في دعم الأمن المائي الخليجي المستدام .

وسوف نناقش مدى توافر إمكانات الطاقة البديلة المتاحة بدول المجلس وفرص النجاح في استغلالها وبخاصة الطاقة الشمسية التي تعدّ الطاقة الواعدة لدول المجلس خلال مسيرتها التاريخية القادمة لصالح صناعة تحلية المياه ولحساب الأمن المائي المستدام بل ولصالح الاقتصاد الخليجي بصفة عامة . كما سنناقش المصادر الأخرى لتنمية الموارد المائية ممثلة في تنمية مياه الصرف الصحي المعالجة وإمكانية جلب المياه من دول الجوار .

١- الطاقة البديلة «المتجددة» وتنمية الموارد المائية:

تعدّ الطاقة البديلة ممثلة أساسا في الطاقة الشمسية ، إضافة إلى الطاقة الريحية بمثابة الطاقة الأمل الواعدة في تحقيق الأمن المائي الخليجي المستدام من منطلق أنها طاقة موجودة بوفرة كبيرة جدا في دول المجلس وبخاصة الطاقة الشمسية . وهي -كما هو معروف- طاقة مستدامة من ناحية ونظيفة من ناحية أخرى بما يتواءم مع التوجهات البيئية العالمية المعاصرة التي تدعو إلى تكثيف استخدام مصادر الطاقة المتجددة لضبط مشكلة التلوث البيئي* بالدرجة الأولى .

ومما يعزز من قيمة تطوير الطاقة المتجددة وتنميتها أن دورها لن يقف عند حد تشغيل محطات التحلية وإنما سوف يمتد ليسهم في تحقيق أمن الطاقة المتجددة النظيفة ، وهو أمن في عالمنا المعاصر لا يقل أهمية عن الأمن المائي من منطلق أن الماء والكهرباء عصب الحياة المعاصرة . إضافة إلى ذلك فإن الأبحاث العلمية التجريبية والتطبيقية الحالية تشير إلى إمكانية استغلال الطاقة الشمسية

(*) يقدر أن إنتاج ميجاواط واحد كهرباء بالطاقة الشمسية يوفر حوالي ألف طن من النفط المكافئ ويخفض كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة بنحو ألفيْ طن بما يبرز أهمية الطاقة البديلة في حماية البيئة.

لتصبح مصدر دخل دائم لدول المجلس عندما يتم استغلال هذه الطاقة مستقبلا في إنتاج غاز الهيدروجين الشمسي الذي يمكن إسالته وتصديره إلى الأسواق العالمية خاصة أن غاز الهيدروجين ينظر إليه على أنه مصدر الطاقة الواعدة في العالم في القرن الحادي والعشرين وبخاصة في مرحلة ما بعد النفط .

وسوف نناقش مدى توافر إمكانات الطاقة البديلة في دول المجلس والآليات التي يمكن من خلالها تطوير هذه الطاقة وتنميتها لتأخذ دورها المأمول في دعم التنمية المائية من ناحية ودعم برامج التنمية الشاملة المعاصرة من ناحية أخرى بما يسهم في المحافظة على ما حققته دول المجلس من إنجازات تنموية كبيرة خلال النصف الثاني من القرن الماضي .

أ- الطاقة الشمسية طاقة واعدة في تنمية الموارد المائية :

تعدّ الطاقة الشمسية -بحق- الطاقة الواعدة في دول المجلس حيث تتوافر مقومات هذه الطاقة بدرجة تركيز كبيرة جدا وبخاصة في فصل الصيف الطويل حيث تقع دول المجلس في قلب نطاق «**حزام الشمس**» مما يساعد كثيرا على إنجاح مشروعات إنتاج الطاقة الكهروشمسية بدرجة كفاءة عالية جدا وبتكلفة رخيصة نسبيا . إذ يتراوح متوسط عدد ساعات سطوع الشمس في دول المجلس ما بين ٣٦٠٠ ـ ٤٠٠٠ ساعة/ سنة ، وهي تعدّ المعدل الأكبر على مستوى العالم مدعمة بالسماء الصافية . ويتراوح متوسطات درجات الحرارة ما بين ٣٠° ـ ٤٠° مئوية في شهور الصيف الطويل . ويقدر أن متوسط قيمة الإشعاع الشمسي في فصل الصيف حوالي ٧ كيلو واط/ ساعة على المتر المربع الواحد/ يوم (عياش

ص ٢٠٦) وفي دولة الإمارات على سبيل المثال تقدر كمية الإشعاع الشمسي/ متر مربع/ يوم ما بين ٤ كيلو واط/ ساعة كما في شهر ديسمبر وحوالي ٩,٧ كيلو واط/ ساعة في شهر يونيو ويصل المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي حوالي ٦,١ كيلو واط/ ساعة / متر مربع/ يوم ، وهو من أعلى مستويات معدلات الإشعاع الشمسي في العالم (مجلس التعاون الخليجي ٢٠٠٤م ص ١٠٨) .

ومما يشجع دول المجلس على تكثيف الجهود البحثية العلمية والتطبيقية لاستثمار الطاقة الشمسية مجموعة من الاعتبارات والمعطيات محليا وعالميا نوجزها فيما يلي :

- إن تطوير الطاقة الشمسية وتنميتها بالنسبة لدول المجلس تعدّ ضرورة حياتية إستراتيجية لمواجهة مرحلة ما بعد النفط من منطلق أن توفير الطاقة المستدامة ضرورة حتمية لاستمرارية تنمية مواردنا المائية العذبة بصورة مطردة .

- إن بعض دول المجلس قد بدأت منذ أواخر السبعينيات من القرن الماضي برامج تجريبية في مجال البحوث التطبيقية لإنتاج الكهرباء الشمسية وغاز الهيدروجين الشمسي . ففي عام ١٩٨٠م نجحت المملكة العربية السعودية في إقامة أول محطة طاقة كهروشمسية تجريبية بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتكنولوجيا بمدينة الرياض ، وفي عام ١٩٨٥م خطت المملكة خطوة أخرى متقدمة في إنتاج غاز الهيدروجين باستخدام الطاقة الشمسية بالتعاون مع جمهورية ألمانيا . وقد تكللت هذه الجهود المشتركة بإقامة أول محطة تجريبية في العالم لإنتاج غاز الهيدروجين الشمسي عام ١٩٩٢م . هذا ونجحت دولة

الكويت في إقامة أول محطة تجريبية لتوليد الطاقة الكهروشمسية بمنطقة الصليبية* عام ١٩٧٦م بالتعاون بين معهد الكويت للأبحاث العلمية وجمهورية ألمانيا . (زين الدين ٢٠٠٢م ص ٢٩٤ ـ ٢٩٥) كما نجحت سلطنة عُمان في استغلال الطاقة الشمسية مع الطاقة الريحية في تحلية المياه في وحدة تحلية صغيرة في «هيلة الراكة» عام ١٩٩٦م (عُمان ٢٠٠٠م ص ١٠٠) .

وهذا معناه أن دول المجلس لن تبدأ مسيرة استغلال الطاقة الشمسية المتوافرة لديها بدرجة تركيز كبيرة جدا في توليد الكهرباء لتحلية المياه من فراغ ، وإنما تمتلك -بحق- رصيدا جيدا من الخبرة العلمية والفنية تمثل مرتكزا مهما في مواصلة الجهود البحثية بأسلوب مكثف وهادف من خلال تعاون خليجي مشترك فاعل ومتكامل ، وبما يدعم إمكانات فرص تسخير الطاقة الشمسية «**الطاقة الواعدة والطاقة الأمل**» في إنتاج الكهرباء كونها مصدرا دائما للطاقة لتشغيل محطات تحلية المياه** وإنتاج غاز الهيدروجين الشمسي وإسالته لتصبح دول المجلس في المستقبل المنظور مصدرة لهذا الغاز ، وهو الطاقة الواعدة للقرن الحادي والعشرين ، بما يدعم الاقتصاد الخليجي .

– تمتلك دول المجلس من خلال العائدات النفطية قدرة مالية كبيرة تمكنها من تخصيص نسبة معينة من هذه العائدات يتفق عليها بين دول المجلس لدعم الجهود البحثية العلمية والتطبيقية لتطوير استغلال الطاقة الشمسية وتنميتها وبناء

(*) تعرضت هذه المحطة للتخريب في أثناء الغزو العراقي لدولة الكويت عام ١٩٩٠م، وقد توقفت عن العمل.

** يوجد في العالم (١٩٩٨م) ١٠٠ محطة تحلية مياه تعمل بالطاقة الشمسية أو الطاقة الريحية تنتشر في ٢٥ بلدا، وهي محطات تحلية صغيرة تنتج في حدود ٢٠ مترا مكعبا/ يوم (بوروس ص ٢٣).

مجمعات شمسية عديدة وبصفة خاصة المجمعات الشمسية الكهربائية «الخلايا الفوتوفلطية»* التي تصنع من مادة السيلكون النقية ، وهي مادة -لا شك- متوافرة بكثرة في رمال دول المجلس .

كل هذه المعطيات الإيجابية تدل على أن دول المجلس مهيأة وبقوة لدخول عصر الطاقة الشمسية في وقت قريب إذا ما تحركت بجدية وبروح المسؤولية في توظيف كل الإمكانات والفرص المتاحة لديها توظيفا جيدا ومتكاملا في إحداث اختراق تقني فاعل ومؤثر يهدف إلى تعظيم قدرة تنمية الطاقة الكهروشمسية من خلال تقليل تكلفتها الإنتاجية من ناحية ، والوصول بها إلى مرحلة الإنتاج التجاري من ناحية أخرى بما يجعلها قادرة على المنافسة في سوق الطاقة العالمية حتى في ظل وجود الطاقة الأحفورية . وليس ثمة شك في أن تحقيق هذا الاختراق التقني الطموح يحتاج -يقينا- إلى توافر إرادة سياسية خليجية موحدة واعية ومسؤولة تدرك مدى أهمية وحتمية هذا الاختراق في سرعة تطوير الطاقة الشمسية وتنميتها باعتبارها مصدر طاقة متجددة ومستدامة ونظيفة لتحقيق تنمية مائية مطردة ومستدامة . وهذا في حد ذاته يعد هدفا إستراتيجيا قوميا ينبغي أن تعمل دول المجلس مجتمعة بكل جهد ممكن لتحقيقه في أقرب وقت ممكن لخدمة الأجيال القادمة .

ومما يشجع دول المجلس على تكثيف جهودها البحثية العلمية والتطبيقية لاستثمار الطاقة الشمسية ما يشهده العالم الآن حتى في مناطق خارج نطاق

(*) الخلايا الفوتوفلطية هي الأجسام داخل المجمعات الشمسية الكهربائية التي تقوم بتحويل طاقة الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية بشكل مباشر (عياش ص ٢٠٩).

حزام الشمس من تطور سريع وإيجابي في تطوير الطاقة الشمسية وتنميتها . نذكر على سبيل المثال أن دول الاتحاد الأوربي رغم أنها تقع خارج نطاق حزام الشمس وتتدنى فيها درجة تركيز الإشعاع الشمسي إلا أنها تجتهد وتسعى لاستثمار الطاقة الشمسية المتاحة لديها . ففي ألمانيا يوجد بها ٢٥٠٠ شركة تعمل في قطاع الطاقة الشمسية ، منها ٣٩ شركة تعمل في تصنيع الخلايا الفوتوفلطية ، كما يوجد في ألمانيا ١٨٠ بلدية تستخدم الطاقة الشمسية في إنارة بعض شوارعها (الأهرام ١٨ من ديسمبر ٢٠٠٠م) كما خطت الولايات المتحدة الأمريكية خطوات كبيرة في مجال إنتاج الطاقة الكهروشمسية حيث أقامت عددا من المحطات منها محطة في صحراء موجاف في ولاية كاليفورنيا ذات قدرة توليد كهربائي قصوى تبلغ ٢٧٥ ميجاواط*/ ساعة وأخرى عند بحيرة هاربر في جنوب كاليفورنيا بقدرة توليد قصوى تبلغ ٣٠٠ ميجاواط/ ساعة (زين الدين ٢٠٠٢م ص ٢٩٤) .

كما أبرزت دراسة تقويمية للطاقة الشمسية في العالم قام بها الاتحاد الأوربي تشير إلى تزايد إنتاج الطاقة الكهروشمسية بصورة مطردة حيث تم ربط أكثر من ٢١٠ ميجاواط من الكهرباء الشمسية في شبكات الكهرباء العامة في عدد من الدول عام ٢٠٠٢م مقابل ٩ ميجاواط فقط عام ١٩٩١م . وهذا نجاح يحسب لصالح البشرية والبيئة معا . وتشير التوقعات المستقبلية إلى أنه من المقدر أن تصل كمية الطاقة الكهروشمسية عام ٢٠٢٠م إلى ٢٠٧ جيجاواط** وترتفع إلى ٦٨٣ جيجاواط عام ٢٠٤٠م (الأهرام ١٠ من يونيو ٢٠٠٤م) . وهذا يدل على

(*) الميجاواط = مليون كيلوواط، والكيلوواط = ألف واط.

** الجيجاواط= ألف مليون كيلوواط أي يساوي ألف ميجاواط.

أن العالم مقبل -بلا شك- على دخول عصر الطاقة الشمسية خلال النصف الثاني من القرن الحالي وهي الفترة التي سوف تشهد نضوب النفط في العالم .

ومن المؤشرات الإيجابية أيضا في هذا المجال أن الجهود البحثية نجحت حتى الآن (١٩٩٩م) في خفض تكاليف إنتاج الكيلوواط ساعة من الكهرباء الشمسية من ١٣ سنتا إلى ١٠ سنتات ، وهو رقم مرشح للانخفاض وبخاصة في منطقتنا الخليجية التي يرتفع فيها درجة تركيز الإشعاع الشمسي بدرجة كبيرة جدا تسهم -يقينا- في إنجاح الجهود البحثية المتواصلة لخفض التكلفة (زين الدين ٢٠٠٢م ص ٢٩٤) .

ويمكن القول إن ما تحقق من إنجازات محلية وعالمية في مجال إنتاج الطاقة الكهروشمسية إضافة إلى الظروف البيئية الخليجية الواعدة والداعمة لكل جهد يبذل لتسخير الطاقة الشمسية وحتمية هذه الطاقة لدول المجلس لتحقيق أمنها المائي المستدام ، كل هذا يدفع دول المجلس بدرجة وثوق كبيرة أكثر من غيرها في تسريع جهود استغلال الطاقة الشمسية المتاحة لديها لصالح صناعة تحلية المياه الخيار الإستراتيجي الوحيد المتاح لتنمية الموارد المائية العذبة التي تعدّ عصب الحياة وسر استمرارها فوق التراب الخليجي ولصالح الاقتصاد الخليجي .

ب- الطاقة الريحية وتنمية موارد المياه :

تُعدّ الطاقة الريحية توأم الطاقة الشمسية لكونها طاقة بديلة موجودة في بعض مناطق دول المجلس التي يتوافر فيها الحد الأدنى المطلوب لسرعة الرياح اللازمة لإنجاح استغلال هذه الطاقة في إنتاج الكهرباء التي تقدر بنحو ٧ أمتار/ ثانية .

ومما يشجع على التفكير الجدي في استغلال الطاقة الريحية في توليد الكهرباء أن استخدام هذه الطاقة على مستوى العالم قد شهد بدوره تقدما كبيرا يبشر أيضا بمستقبل واعد لاستخدام هذه الطاقة مستقبلا في توليد الكهرباء . ونستطيع أن نوجز هذه المنجزات المحلية والإقليمية والعالمية في هذا المجال فيما يلي :

– تم تطوير قدرات التوربينات الريحية «العنفات» وتنميتها حيث وصلت قدرة التوربين الواحد على إنتاج الكهرباء ما بين ٣ ـ ٥ , ٤ ميجاواط/ ساعة وبخاصة على سواحل البحار والمحيطات التي تشتد عليها سرعة الرياح .

– نجحت جهود تجميع أكبر كمية من الطاقة الكهروريحية من خلال إنشاء ما يعرف باسم «**المزارع الريحية** Wind Farms» التي تضم كل مزرعة عدة آلاف من المراوح الريحية .

– كما نجحت البحوث العلمية والتطبيقية في خفض تكلفة إنتاج كيلوواط كهرباء المولدة بالطاقة الريحية إلى ٧ سنتات* فقط عام ٢٠٠١م ، وهي تكلفة آخذة في الانخفاض بصورة مستمرة مع استمرار الجهود البحثية في هذا المجال (زين الدين ٢٠٠٢م ص ٣٠١) .

– على المستوى العربي نجد مصر ، وهي تتشابه في ظروفها المناخية «الرياح» مع معظم دول المجلس ، قد نجحت في تطوير الطاقة الريحية وتنميتها . فقد أقامت مصر عددا من المزارع الريحية لإنتاج الكهرباء في منطقة الزعفرانة على

(*) تبلغ تكلفة إنتاج كيلوواط كهرباء بالوقود الأحفوري حوالي ٥ سنتات، وهي تكلفة قابلة للزيادة مع ارتفاع أسعار الوقود.

ساحل البحر الأحمر جنوب مدينة السويس ، وهي منطقة تتمتع بسرعة رياح تبلغ حوالي ١٠ أمتار/ ثانية معظم السنة . وقد بلغ إنتاج الكهرباء الريحية عام ٢٠٠٣م حوالي ١٤٠ ميجاواط/ ساعة ، وقد تم ربط الكهرباء الريحية المولدة من مزارع الزعفرانة بالشبكة القومية الموحدة للكهرباء خلال الفترة من ٢٠٠١ ـ ٢٠٠٤م ومن المتوقع أن تصل الطاقة الكهروريحية في مصر بحسب الخطة الخمسية التي تنتهي عام ٢٠٠٧م إلى نحو ٤٤٥ ميجاواط/ ساعة (الأهرام ١/ ٦/ ٢٠٠٤م) .

وعلى مستوى دول المجلس كما ذكرنا سابقا ، كانت سلطنة عُمان الدولة الرائدة في تجريب استخدام الطاقة الريحية في توليد الكهرباء . إذ تتمتع السلطنة بمواقع كثيرة تزيد فيها سرعة الرياح عن الحد الأدنى المطلوب (٧ أمتار/ ثانية) . فقد نجحت السلطنة في تشغيل أول مولد كهربائي يعمل بالطاقة الريحية في منطقة هيلة الراكة لسحب المياه من البئر لتحليتها بطريقة التناضح العكسي . وتقوم السلطنة حاليا (عام ٢٠٠٠م) بدراسة سرعات واتجاهات الرياح في كافة مناطق السلطنة لاختيار مواقع مناسبة لإقامة مزارع ريحية لتوليد الكهرباء وتوظيفها في تشغيل محطات التحلية . (عُمان ٢٠٠٠م ص ١٠٠) وقد بدأت دولة الإمارات في مايو ٢٠٠٢م الخطوات التجريبية لتنفيذ أول مشروع لإنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح . ويجري تنفيذ المشروع في الساحل الشرقي من الدولة بإمارة الفجيرة . (الكتاب السنوي لدولة الإمارات ٢٠٠٣م ص ٣٤٨ ـ ٣٥٠) . هذا وتتمتع السواحل الغربية للمملكة العربية السعودية المطلة على البحر الأحمر وسواحل دول المجلس الأخرى المطلة على الخليج العربي بسرعات

رياح يتوافر في بعض المناطق ما يزيد عن الحد الأدنى المطلوب لإنجاح استثمار هذه الطاقة . ومن ثم توصي الدراسة بضرورة «**أن تبادر دول المجلس من الآن بعمل مسح شامل وكامل لسرعات الرياح ودرجة انتظامها واتجاهاتها على طول سواحلها بل وفي بعض المناطق الداخلية المكشوفة التي تقع في مسارات حركة الرياح ورسم خرائط لكل هذه الأماكن حتى تتمكن دول المجلس من اختيار أفضل المواقع وأنسبها كمواقع مقترحة لإقامة مزارع ريحية لتوليد الكهرباء لخدمة محطات التحلية بالدرجة الأولى**» .

رؤية تقويمية لمصادر الطاقة البديلة :

من هذه الدراسة التحليلية لمصادر الطاقة البديلة «الطاقة الشمسية والطاقة الريحية» يتضح أن دول المجلس تمتلك -بحق- إمكانات وقدرات واعدة بالنسبة للطاقة الشمسية وإمكانات مشجعة للطاقة الريحية يمكن الاستفادة منها باعتبارها مصدرا دائما للطاقة .

وليس ثمة شك في أن هذه الطاقة البديلة ، وهي طاقة مستدامة ونظيفة تمثل -بحق- الطاقة الأمل في دعم مستقبل صناعة تحلية المياه ، الخيار الإستراتيجي الوحيد المتاح ، لتنمية موارد المياه العذبة النقية لدول المجلس بصفة مستدامة ومطردة بما يدعم الأمن المائي الخليجي .

كما تستطيع دول المجلس في خطوة متقدمة تسخير الطاقة الشمسية مستقبلا في إنتاج غاز الهيدروجين الشمسي وإسالته للاستخدام المحلي والتصدير . ومن ثم يحقق استغلال الطاقة الشمسية لدول المجلس ما يحققه النفط حاليا «مصدر طاقة + مصدر إيرادات مالية» بما يعطي لدول المجلس الإمكانات المالية مستقبلا من بعد نضوب النفط في توفير الاستثمارات اللازمة لإنشاء ما تحتاج إليه من محطات تحلية جديدة وبنيتها الأساسية وتجديد ما لديها من محطات .

٢- مياه الصرف الصحي المعالجة وتنمية الموارد المائية:

أضافت مياه الصرف الصحي المعالجة سواء أكانت معالجة ثلاثية أم رباعية موردا مائيا جديدا يتمتع بدرجة أمان بيئي وصحي كبيرة مما يسمح باستخدامها في مجال التنمية الزراعية المحصولية والتحريجية والتجميلية ، وهذا يعد مكسبا لتنمية موارد المياه الخليجية يسهم بلا شك في دعم الأمن المائي المستدام . فقد

أظهرت دراسة مياه الصرف الصحي المعالجة كمورد من موارد المياه البديلة أنه يتميز بالآتي :

- تعدّ مياه الصرف الصحي المعالجة موردا مائيا متجددا وينمو بصورة مطردة مع كل زيادة في معدلات الاستهلاك المائي المنزلي ، وهي زيادة واردة من خلال النمو السكاني المطرد .

- إن ما يتم معالجته حتى عام ٢٠٠٠م يبلغ فقط ٣٢,٨٪ من كمية مياه الصرف الصحي الخام المتاحة ، وهذا معناه أن هناك مجالا كبيرا لزيادة كمية مياه الصرف الصحي المعالجة إذا ما اهتمت دول المجلس بتوسيع دائرة خدمات شبكة الصرف الصحي وزيادة عدد محطات المعالجة لتتعامل مع كل مياه الصرف الصحي الخام المتاحة . وكل هذا يصب لصالح التنمية المائية بما يدعم الأمن المائي الخليجي .

- إن تطوير معالجة مياه الصرف الصحي من معالجة ثنائية إلى ثلاثية في مرحلة ، وتطوير كل محطات المعالجة الثلاثية إلى معالجة رباعية يزيد -بلا شك- من القيمة الاقتصادية لهذه المياه لصالح الأمن المائي .

- إن نسبة كبيرة من مياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثيا والتي يمكن الاستفادة منها في مجال التنمية الزراعية يتم طرحها -للأسف- في المسطحات المائية دون فائدة . وهذا سلوك غير مقبول لدول تعاني أساسا من مشكلة شح الموارد المائية الطبيعية وندرتها .

ومن ثم فإن دعم إمكانات معالجة مياه الصرف الصحي الخام ليتسنى معالجتها بصورة كاملة وحسن استغلال المياه المعالجة في مجال التنمية الزراعية وبعض الاستخدامات المنزلية والتجارية ، إضافة إلى إمكانية استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثيا في تغذية الخزان الجوفي بدلا من طرحها في

البحار بما يصون المياه الجوفية ويرفع من منسوبها بما يمنع دخول المياه البحرية إلى الخزانات الجوفية الساحلية Coastal Aquifers (Mahdi p. 271) . كل هذا يجعل من هذه المياه رديفا مهما للمياه الجوفية في دعم التنمية الزراعية خاصة أن المياه الجوفية -كما رأينا- تعاني من حالة تدهور واستنزاف واضحين على مستوى النوعية والكمية معا .

٣- مشروعات جلب المياه العذبة من دول الجوار الجغرافي:

تتمتع دول الجوار الجغرافي لدول المجلس ممثلة في إيران والعراق بوجود وفرة في الموارد المائية العذبة الطبيعية . ومن ثم يعد هذا الجوار الغني بموارده المائية العذبة أحد الفرص المتاحة التي يمكن أن تدعم الأمن المائي الخليجي ولو مرحليا ولفترة معينة . إذ تستطيع دول المجلس من خلال الجوار وتبادل المنافع والمصالح المشتركة أن تتعاون مع هذه الدول في ضوء اتفاقيات مائية ثنائية أو إقليمية في تنفيذ مشروعات مشتركة لجلب حصة من المياه العذبة الطبيعية .

وعلى الرغم من أن كميات المياه المتوقع الحصول عليها لن تكون دائمة وإنما مؤقتة ولفترة معينة بحسب ما تنص عليه الاتفاقيات المبرمة ، فإن جلب المياه من دول الجوار سوف يسهم في مرحلة ما في دعم الأمن المائي . إذ تمثل هذه المياه ، إذا ما تم جلبها ، إضافة مفيدة إلى الرصيد المائي الخليجي سوف يكون لها نتائج إيجابية ملموسة على الوضع المائي في دول المجلس طوال سنوات سريان هذه الاتفاقيات . ومن بين هذه النتائج الإيجابية ما يلي :

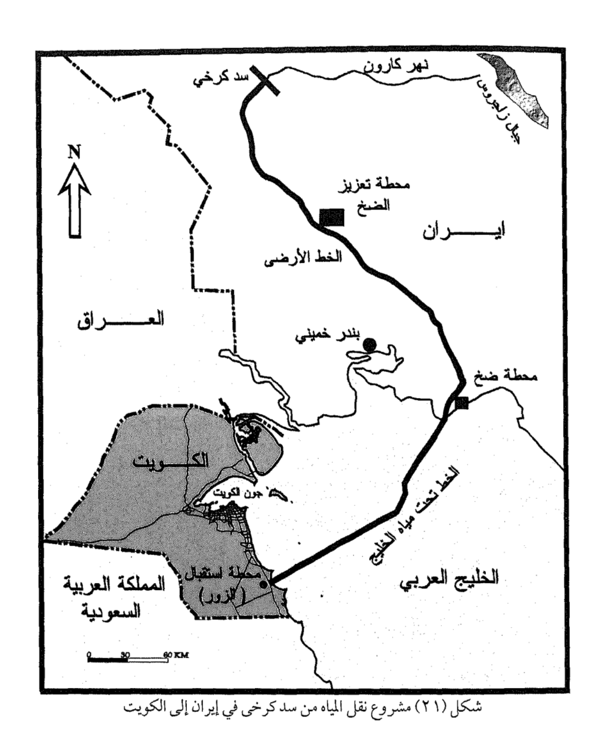
- استخدام هذه المياه المجلوبة من دول الجوار في النشاط الزراعي المحصولي سوف يقلل الضغط على مصادر المياه الجوفية قليلة الملوحة بما يسهم في صيانة

هذا المخزون لأطول فترة زمنية ممكنة ، كما أنه سيعطي الفرصة والوقت الكافيين لدعم التغذية المائية الإيجابية للخزان الجوفي بما يدعم دور هذه المياه في دعم الأمن المائي المستدام .

- يمكن خلط المياه العذبة الطبيعية المجلوبة بمياه جوفية عالية الملوحة (أكثر من ٢٥٠٠ جزء في المليون)(*) بما يخلق نوعية جديدة من المياه ذات درجة ملوحة مقبولة (أقل من ٢٥٠٠ جزء في المليون) وذلك على نحو يمكن دول المجلس من استخدام هذه المياه الجوفية عالية الملوحة ، وفي الوقت نفسه تتفادى مشكلة التصحر بالتملح التي بدأت تنتشر مؤخرا في كثير من الأراضي الزراعية بدول المجلس .

ومن مشروعات جلب المياه من دول الجوار عام ٢٠٠١م ، والذي يمثل نموذجا للتعاون الإيجابي بين إحدى دول المجلس «**دولة الكويت**» وإحدى دول الجوار «**جمهورية إيران الإسلامية**» هو «**مشروع نقل المياه العذبة من سد كرخى بإيران إلى دولة الكويت**» . ويقع سد كرخى شمالي غرب إيران ، وسوف تنقل المياه إلى الكويت عبر خط أنابيب يبلغ طوله حوالي ٥٤٠ كيلومترا منها ٣٣٠ كيلو مترا داخل الأراضي الإيرانية ، ٢١٠ كيلو متر من الأنابيب تحت مياه الخليج لينتهي خط الأنابيب على الساحل الجنوبي لدولة الكويت عند مدينة الزور . وهو مشروع كبير حيث تنص الاتفاقية المبرمة بين الدولتين على تزويد دولة الكويت بنحو ٢١٠ ملايين جالون إمبراطوري/ يوم من المياه العذبة للاستخدامات المختلفة ، وهي كمية تعادل ٦٦,٥٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية

(*) ٢٥٠٠ جزء في المليون تمثل القيمة الدليلية القصوى للمياه الصالحة للري الآمن، ويفضل في بيئة دول المجلس ألا تتعدى هذه القيمة ٢٠٠٠ جزء في المليون لارتفاع درجة الحرارة التي تعمل على تنشيط الخاصة الشعرية التي تساعد على تركيز أكبر نسبة من الأملاح الذائبة في المياه في الطبقة السطحية من التربة بما يصيبها بالتصحر الملحي.



شكل (٢١) مشروع نقل المياه من سد كرخى في إيران إلى الكويت

لمحطات التحلية الخمس العاملة بالكويت عام ٢٠٠٢م والتي تبلغ طاقتها الإنتاجية الكلية ٦, ٣١٥ مليون جالون إمبراطوري/ يوم . وقد حددت مدة امتياز المشروع لمدة ٣٠ عاما قابلة للتجديد (الصانع وآخرون ص ٧٤) .

وفي حالة تنفيذ هذا المشروع يمكن التوسع في دائرته ليشمل دولا أخرى من دول المجلس مع إمكانية زيادة كمية المياه المباعة من خلال عقد اتفاقيات جديدة مماثلة مع دول أخرى ويفضل أن تكون برعاية الأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي بما يعطي لهذه الاتفاقيات وزنا أكبر .

ولدعم هذا المشروع وتحقيق تبادل المنافع والمصالح بين أطراف المشروع ينبغي إقامة شبكة ربط كهربائي بين دول المجلس المشاركة في المشروع الموسع وإيران ، تصدر دول المجلس من خلالها فائض الطاقة الكهربائية إلى إيران كجزء من ثمن صفقة المياه المصدرة من إيران إلى دول المجلس .

ومن ناحية أخرى فإن انتهاء نظام صدام حسين الذي كان يمثل بؤرة تعكير صفو العلاقات الخليجية الإقليمية ، وبدء مرحلة جديدة إن شاء الله من العلاقات الإيجابية والتعاونية بين دول المجلس والعراق الجديد بعد استقراره أمنيا وسياسيا سوف يساعد كثيرا على إمكانية بدء الحوار مع الجمهورية التركية من أجل الحصول على كميات من المياه العذبة يتفق عليها مع تركيا عبر كل من سوريا والعراق ، خارج حصة كل منهما الدولية من مياه نهري دجلة والفرات ، وفق اتفاقية رباعية إقليمية تشمل : أمانة دول المجلس وتركيا وسوريا والعراق ، تقضي بتصدير حصة من المياه التركية إلى دول المجلس عبر سوريا والعراق يتم تحديد كمياتها وسعر البيع ومدة سريان الاتفاقية . وهو مشروع إذا ما تم الاتفاق على كل تفصيلاته الفنية والمالية والمائية سوف يتم تنفيذه بأقل تكلفة ممكنة حيث يستفيد المشروع مستقبلا من

المجاري المائية «دجلة والفرات» العابرة لكل من سوريا والعراق في نقل المياه حتى بداية خط الأنابيب المقترح الذي يبدأ من شط العرب جنوبي العراق في اتجاه الجنوب ليشمل دول المجلس المطلة على الخليج المشاركة في المشروع .

ويمكن القول إنه من خلال دراسة الإمكانات والفرص المتاحة لتنمية الموارد المائية يتضح أن دول المجلس تملك -بحق- الكثير من الإمكانات والفرص التي يمكن استغلالها والاستفادة منها في تحقيق تنمية مائية مستدامة تدعم الأمن المائي الخليجي .

ثانيا- إمكانات وآليات ضبط الاستهلاك المائي وترشيده:

ليس ثمة شك في أن الأمن المائي الخليجي المستدام لا يتحقق فقط من خلال الجهود المبذولة لتنمية الموارد المائية فحسب ، وإنما يتطلب أيضا بالضرورة بذل جهود مماثلة في الوقت نفسه لضبط معدل الاستهلاك المائي وترشيده عند حدوده المقبولة ودون إسراف وبخاصة الدول ذات المعدلات الاستهلاكية العالية للمياه التي تتعارض مع ظروف دول المجلس المائية الصعبة . والواقع أن ضبط الاستهلاك المائي وترشيده أصبح يحظى باهتمام القيادات السياسية العليا في دول المجلس إيمانا منها بحتمية ضرورة ضبط وترشيد استخدام المياه في بيئة تتسم بالندرة المائية الطبيعية من ناحية ، وتقوم بتصنيع معظم ما تحتاج إليه من مياه عذبة من ناحية أخرى . وهنا أشير كمثال على اهتمام قادة دول المجلس بترشيد استخدام المياه بما جاء في كلمة جلالة السلطان قابوس الذي أكد فيها على أهمية وضرورة ترشيد استهلاك المياه وذلك في أثناء جولته السنوية عام ١٩٩٩م «**إن الترشيد أمر ضروري لا مناص منه . فالعالم جميعا بما في ذلك البلدان التي تتوافر فيها الأنهار تطالب بالترشيد فكيف نحن؟ إننا يجب ألا نسرف لا في المياه ولا في غيرها ، وهذه من الأمور المهمة في هذه المرحلة**» (عُمان ٢٠٠٠م ص ٩٩) .

وتستطيع دول المجلس ضبط الاستهلاك المائي وترشيده عبر حزمة متكاملة من الآليات والإجراءات نوجزها فيما يلي :

١- ضبط النمو السكاني:

قضية ضبط النمو السكاني أصبحت من القضايا الإستراتيجية المُلحة في عالمنا المعاصر وبخاصة في الدول النامية التي لا تزال تتسم بمعدلات نمو سكانية عالية تتراوح ما بين ٢ ـ ٤٪ سنويا . وهي معدلات أصبحت غير مقبولة في عالمنا المعاصر ، عالم الندرة في الموارد الطبيعية لأنها تعمل على مضاعفة أعداد السكان خلال فترة زمنية قصيرة جدا تتراوح ما بين ١٧,٥ ـ ٣٥ سنة . وتنتمي دول المجلس إلى هذه الفئة وبخاصة بالنسبة للمواطنين ، وهم الشريحة السكانية الأساسية والتي تعنينا بالدرجة الأولى ونحن نعالج قضية الأمن المائي المستدام . إذ تتراوح معدلات النمو في دول المجلس ما بين ٢٪ ـ ٣,٥ ٪ ، وهي معدلات عالية تعطي للمواطنين القدرة على مضاعفة أعدادهم خلال فترة زمنية قصيرة تتراوح ما بين ٢٠ ـ ٣٥ سنة مما يتطلب بالضرورة مضاعفة الإمدادات المائية أيضا مرة واحدة خلال هذه الفترة القصيرة . وهذا بلا شك أمر صعب التحقيق في ظل ظروف دول المجلس التي تتسم بندرة مواردها المائية الطبيعية وتعتمد في سد معظم احتياجاتها من المياه العذبة من خلال صناعة تحلية المياه التي يتوقف مصيرها على مدى توافر مصدر طاقة دائم واستثمارات مالية ضخمة .

ومما يزيد من خطورة الوضع السكاني بدول المجلس على مستقبل الأمن المائي أن الحديث في الوقت الحاضر عن ضبط النمو السكاني يعد من الأمور التي تكاد تكون مغيبة تماما عن فكر المواطنين وسلوكياتهم بل ومن فكر المسؤولين ومتخذي القرار ، وأكثر من هذا فإن هناك أصواتا -للأسف- لا تزال تنادي وتدعو إلى

تشجيع الإنجاب للمواطنين من أجل تعديل التركيبة السكانية المختلة . وهذه بلا شك رؤية خاطئة تماما وغير مسؤولة وغير مدركة بالأخطار المحدقة بدول المجلس في ظل استمرار معدلات الإنجاب الحالية المرتفعة ، إذ إن تعديل التركيبة السكانية الإيجابي لا يكون بزيادة أعداد المواطنين وإنما من خلال تنمية القوى العاملة الوطنية وتدريبها تدريبا عاليا ومتطورا وتوجيهها نحو الحرف والمهن التي تحتكرها العمالة الوافدة وتحفيزها على أداء دورها الوطني بكل إخلاص في خدمة برامج التنمية الشاملة بما يقلل من أعداد العمالة الوافدة لصالح العمالة الوطنية ولحساب ضبط النمو السكاني بما يخدم قضية الأمن المائي المستدام .

وليس ثمة شك في أن هناك مجموعة من الاعتبارات تجعل من ضبط النمو السكاني للمواطنين وصولا إلى صفر النمو السكاني ضرورة مُلحة وحتمية وهدفا إستراتيجيا لدول المجلس ينبغي أن تسعى إلى تحقيقه في أقرب وقت ممكن . ونستطيع أن نوجز هذه الاعتبارات فيما يلي :

- أسفرت نتائج الاستشراف المستقبلي للسكان «مواطنون» بدول المجلس في ضوء الرؤية الأولى خلال القرن الحالي عن أرقام سكانية فلكية هائلة بالنسبة للمواطنين كما ذكرنا سابقا . وهي تمثل -يقينا- إذا ما حدثت طوفانا سكانيا رهيبا لا تستطيع أن تتحمله دول المجلس مهما كانت إمكاناتها المادية ، وفي ظل احتمال نضوب النفط والغاز الطبيعي العمود الفقري للاقتصاد الخليجي خلال الستينيات من القرن الحالي . وهنا نتساءل : **هل ننتظر حتى يحدث الطوفان السكاني ثم نبدأ في مواجهته أم من الأفضل أن نتحرك من الآن لمنع حدوث هذا الطوفان العارم؟**

- ومما يدفعنا إلى ضرورة سرعة المبادرة بضبط النمو السكاني للمواطنين من الآن أن عملية ضبط النمو السكاني عملية ليست ميكانيكية يتم تحقيقها بمجرد

صدور قرار إداري بشأنها ، وإنما هي عملية مركبة يتداخل في تحقيقها آليات كثيرة ، هذا إلى جانب كونها عملية بطبيعتها بطيئة الاستجابة وبخاصة في بيئتنا الخليجية مما يحتاج بالضرورة إلى وقت طويل لتحقيق الهدف . وذلك لأننا سوف نتعامل مع سلوكيات ديموغرافية راسخة في فكر شريحة كبيرة من المجتمع الخليجي تشجع على كثرة الإنجاب ولا تفكر في ضبطه ، ومن ثم فإن تغيير هذه السلوكيات الديموغرافية بصورة إيجابية ومؤثرة في تفعيل عملية ضبط النمو السكاني للمواطنين يحتاج -يقينا- إلى وقت طويل وجهد كبير ، ومن ثم ينبغي أن يدرك المسؤولون والمواطنون معا خطورة استمرار معدلات النمو السكاني الحالية ، وحتمية التحرك من الآن بإيجابية وفاعلية لضبط النمو السكاني بما يحقق نموا معقولا في مرحلة ، والوصول إلى صفر النمو السكاني في مرحلة تالية كهدف إستراتيجي قومي يجب أن تتبناه دول المجلس وتتخذ كل الإجراءات والآليات التي تعمل على تحقيقه من الآن وليس غدا .

- ومن الاعتبارات التي تدعونا بقوة إلى ضرورة ضبط النمو السكاني أن دول المجلس مقبلة -كما سبق أن ذكرنا- على فترة عصيبة جدا في مسيرتها الاقتصادية والتنموية في مرحلة ما بعد النفط ، وهي مرحلة ينبغي أن نفكر فيها بعقلانية ، فكيف نجتاز هذه المرحلة بأمان من أجل الأجيال القادمة خاصة أن الإيرادات النفطية تمثل العمود الفقري للإيرادات الحكومية التي تمكنها من تقديم الخدمات المختلفة وفي مقدمتها توفير الموارد المائية للمواطنين .

كل هذه الاعتبارات تفرض على حكومات دول المجلس ، وهي حكومات مسؤولة وواعية وتحرص على توفير كل مظاهر الرعاية الاجتماعية للمواطنين أن تتحرك بسرعة وإيجابية لتحديد الآليات واتخاذ الإجراءات التي يمكن من خلالها

ضبط النمو السكاني للمواطنين وتقليص أعداد الوافدين في الوقت نفسه لتحقيق الحجم السكاني المناسب والمقبول الذي يخفف الضغط على الموارد المائية وغيرها من الخدمات التي تقدمها الدولة . ومن هذا المنطلق فإن قضية ضبط النمو السكاني من أجل ضبط الاستهلاك المائي قضية تستحق الاهتمام الجاد من الآن من جانب المسؤولين ومتخذي القرار بل من كافة المواطنين لوضع حد لهذا النمو السكاني المتسارع ليس فقط من أجل تحقيق الأمن المائي فحسب ، وإنما أيضا لضمان الأمن الاقتصادي والاجتماعي والبيئي . ومن ثم ينبغي على دول المجلس أن تنظر إلى قضية ضبط النمو السكاني على أنها **«قضية قومية إستراتيجية مُلحة»** تؤثر إيجابا في مستقبل الأجيال القادمة .

ولتأكيد هذه الدعوة نتساءل : **هل تستطيع دول المجلس أن تحقق تنمية مائية مطردة تفي بالاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة في ضوء استمرار معدلات النمو السكانية الحالية القائمة خلال القرن الحالي كما جاء في الرؤية الأولى؟** إن الإجابة الأمينة والمسؤولة تكون بالنفي خاصة أن النفط وهو العمود الفقري للاقتصاد الخليجي سوف ينضب مع مطلع عقد الستينيات من القرن الحالي لا محالة ، وهو العقد الذي سوف يشهد بداية قمة الطفرة السكانية الهائلة غير المسبوقة كما تشير نتائج الرؤية الأولى . إن تداعيات النمو السكاني السريع واحتمال نضوب النفط مع النصف الثاني من القرن الحالي يفرضان معا بالضرورة وضع **«استراتيجية سكانية قومية لضبط النمو السكاني»** لكل دولة من دول المجلس من الآن تخاطب ضمير كل مواطن للاستجابة الإيجابية لتنفيذ الآليات والإجراءات التي تتضمنها الإستراتيجية لضبط النمو السكاني بما يحقق كما ذكرنا آنفا ، نموا سكانيا معقولا في

مرحلة أولى وصولا إلى صفر النمو السكاني في مرحلة تالية لا تتعدى عقد الستينيات من القرن الحالي حتى يتحقق لدول المجلس حالة من الثبات أو السكون «الرهو» السكاني في مرحلة ما بعد النفط ، وهي مرحلة بالغة الأهمية لصالح الأمن المائي المستدام من ناحية والأمن الاقتصادي والاجتماعي الخليجي من ناحية أخرى .

ولإنجاح تطبيق هذه الإستراتيجية السكانية القومية وتحقيق أهدافها الأمنية تقترح الدراسة حزمة متكاملة من الآليات والإجراءات نوجزها فيما يلي :

أ- ضرورة وضع **«إستراتيجية إعلامية سكانية شاملة مشتركة بصورة متواصلة لدول المجلس تعمل على إعادة صياغة فكر وسلوكيات المواطنين السكانية ، وخلق اهتمام مجتمعي كاف يؤمن بحتمية ضبط النمو السكاني على نحو يتناسب تناسبا طرديا مع خطورة إفرازات وتداعيات استمرار معدلات النمو السكانية الحالية خلال القرن الحالي»** .

وتتمثل أهمية هذه الإستراتيجية الإعلامية لضبط النمو السكاني فيما يلي :

- يهدف الإعلام السكاني الموجه وفق خطة معينة وهادفة إلى خلق ضغوط على المسؤولين ومتخذي القرار بما يدفعهم -يقينا- إلى التحرك الإيجابي والسريع لمعالجة القضية السكانية وتداعياتها الخطيرة .

- يلعب الإعلام السكاني الموجه والهادف دورا جوهريا في خلق حالة من التوعية السكانية الفاعلة والمؤثرة في سلوكيات المواطنين بخطورة المشكلة السكانية من المنظور المستقبلي وضرورة التحرك من الآن لتغيير السلوكيات الإنجابية المفرطة وغير المرشدة نحو سلوكيات ضابطة للإنجاب من خلال الترويج لثقافة وفكر

الأسرة الصغيرة ذات الطفلين أو الثلاثة على الأكثر باعتبارها نموذجا مستهدفا للأسرة الخليجية المعاصرة ، أسرة القرن الحادي والعشرين .

وليس ثمة شك في أن شيوع مثل هذه الأسر الصغيرة في مجتمع دول المجلس في المستقبل المنظور سوف يكون له مردودات إيجابية كثيرة لصالح الأسرة والوطن معا ليس فقط بالنسبة للأمن المائي وإنما بالنسبة لجميع الخدمات التي تقدمها الحكومات الخليجية لمواطنيها . إن تغيير سلوكيات المواطنين الإنجابية سوف يسهم ، بلا شك ، في حدوث تراجع حاد في معدلات النمو السكاني في مرحلة والوصول إلى صفر النمو السكاني في مرحلة تالية ، وهذا مطلب حيوي مُلح لضبط الاستهلاك المائي في مرحلة وتثبيته في مرحلة تالية بما يدعم الأمن المائي المستدام .

- كما يسهم الإعلام السكاني في تهيئة المواطنين وخلق الدافعية الذاتية فيهم للمشاركة الإيجابية في إنجاح إستراتيجية ضبط النمو السكاني من خلال تقبلهم بل والتحمس لتنفيذ أية إجراءات أو قرارات تتعلق بضبط النمو السكاني بما يعمق دور المشاركة الشعبية الإيجابية في إنجاح هذه الإستراتيجية ، وهي بلا شك مشاركة مطلوبة ولا غنى عنها في هذا المجال .

وما يجدر ذكره في هذا المجال أن حملة الإعلام السكاني ينبغي أن توجه إلى جميع شرائح المجتمع سواء أكانوا من مجتمع النخبة «**مجتمع المثقفين**» أم مجتمع العامة مع ضرورة إعطاء مجتمع العامة وبخاصة في المناطق الريفية والبدوية قدرا كبيرا من الاهتمام من منطلق أن شرائح هذه الفئة لا تزال بعيدة تماما عن فكر ضبط النمو السكاني حيث يتركون المجال مفتوحا للإنجاب دون

ضابط ، إذ يصل متوسط خصوبة المرأة الإنجابية في هذه الشريحة في دول المجلس ما بين ٦ ـ ٩ أطفال لكل امرأة خلال فترة خصوبتها الإنجابية . هذه الخصوبة العالية في هذه الشريحة ترفع معدلات النمو السكاني فيها إلى ما بين ٤٪ ـ ٧٪ سنويا ، وهي معدلات سريعة جدا تساعد على مضاعفة أعداد السكان في فترة زمنية قصيرة جدا تتراوح ما بين ١٠ - ١٧,٥ سنة فقط . ومن ثم تعدّ هذه الشريحة مسؤولة إلى حد كبير عن معدلات النمو السكانية العالية لدول المجلس .

ومن ثم ينبغي على الإعلام السكاني أن يخترق هذه الشريحة «**مجتمع العامة**» بقوة وبكل الوسائل الممكنة لتحقيق أهداف الإستراتيجية الإعلامية السكانية في ضبط النمو السكاني .

ولكي يحقق الاختراق الفاعل والمؤثر لهذه الشريحة أهدافه تقترح الدراسة مجموعة من الآليات والإجراءات نوجزها فيما يلي :

- الاهتمام بقضية التعليم في هذه الشريحة وخاصة بالنسبة للإناث مع دعم برامج محو الأمية لما للتعليم والتثقيف من دور فاعل ومؤثر في ضبط خصوبة المرأة الإنجابية . . فقد ثبت من بعض الدراسات أن العلاقة بين تعليم المرأة وتثقيفها من ناحية وخصوبتها الإنجابية من ناحية أخرى علاقة عكسية في معظم الأحوال من منطلق أن تعليم المرأة وتثقيفها يعطيها مرونة كبيرة وقدرة سريعة على الاستجابة لأية إجراءات أو توجيهات خاصة بضبط الإنجاب . وليس ثمة شك في أن المرأة المثقفة والمتعلمة تقدر المسؤولية الوطنية وتكون أكثر تحمسا عن غيرها في تطبيق أية إجراءات تخدم مصلحة المجتمع من منطلق أن

ثقافتها تجعلها تؤمن بأن المصلحة العامة للوطن ينبغي بل يجب أن تجبَّ المصلحة الخاصة .

- ولكي يتحقق اختراق أكثر فاعلية لهذه الشريحة «**مجتمع العامة**» تقترح الدراسة «**التوسع في إنشاء مراكز تنظيم الأسرة ودعمها بكل الإمكانات المادية والبشرية وإعداد مرشدات مثقفات سكانيات من بنات هذه الشريحة يتم اختيارهن بعناية ويتم تدريبهن وتثقيفهن سكانيا وإنجابيا ووطنيا للمساهمة في تهيئة المرأة في هذه الشريحة وتحفيزها على المشاركة الإيجابية في عملية تنظيم الأسرة الذي يصب في النهاية لصالح الأسرة والوطن معا**» .

- كما ينبغي أن تتبنى هذه الإستراتيجية الإعلامية السكانية تحديث وعصرنة الخطاب الإعلامي السكاني وتطويره بما يحقق أكبر قدر ممكن من التأثير في سلوكيات المواطنين الإنجابية تجاه ضبط النمو السكاني .

- كما ينبغي الاهتمام بالخطاب الإعلامي السكاني من منظور ديني والعمل على تجديده وتطويره في كافة المجالات بهدف تصويب بعض المفاهيم الخاطئة والراسخة في فكر المواطنين فيما يخص تنظيم الأسرة وضبط الإنجاب ، وهو الخطاب الأكثر تأثيرا في سلوكيات المواطنين من منطلق أن الكثيرين يعتقدون أن ضبط الإنجاب وتحديد عدد أفراد الأسرة عند عدد معين من الأطفال فيه مخالفة للشريعة الإسلامية ، وهذا -بلا شك- اعتقاد غير صحيح على الإطلاق ينبغي أن يركز عليه الإعلام السكاني الديني لتصويبه . فالإسلام لا يُحرم تنظيم الأسرة من خلال ضبط الإنجاب إذا ما كان هذا الضبط ضرورة

مُلحة ولخدمة المسلمين ولصالحهم وبخاصة في عالمنا المعاصر الذي أصبح فيه النمو السكاني السريع غير مقبول لما يفرزه من مشكلات كثيرة . وما يؤكد هذه الرؤية الإسلامية الضابطة للإنجاب الكثير من القواعد الفقهية الإسلامية المعروفة «**الضرورات تبيح المحظورات**» ، «**ما لا يتم الواجب به فهو واجب**» ، «**تحمل الضرر الخاص لدفع الضرر العام**» ، «**يجب دفع الضرر قبل وقوعه**» .

إضافة إلى ذلك أن الإسلام دين الاعتدال والوسطية في كل شيء . كل هذا يشير إلى أن تنظيم الأسرة من خلال ضبط الإنجاب لم يُحرمه الإسلام صراحة ، بل إن تنظيم الأسرة في عالمنا المعاصر يتفق مع روح القواعد الفقهية الإسلامية خاصة أن تنظيم الأسرة* أصبح يمثل لدول المجلس ضرورة مُلحة ينبغي أن نبدأ به من الآن لتفادي الكثير من المشكلات المستقبلية المتوقعة ، ومن أخطرها صعوبة تحقيق الأمن المائي بما يهدد مستقبل الأجيال القادمة .

ومن هذا المنطلق ينبغي أن يركز الخطاب الإعلامي السكاني الديني على أن تنظيم الأسرة مباح شرعا في ظل المخاطر المتوقعة مستقبلا إذا ما ظلت معدلات النمو السكانية الحالية متواصلة خلال القرن الحالي . وقد سبق أن ذكرنا أن نتائج الرؤية الأولى قد بينت أن عدد المواطنين في المملكة العربية السعودية وهي أكبر دول المجلس مساحة وسكانا ، سوف

(*) لجأت بعض الدول الإسلامية إلى استخدام وسائل كثيرة لضبط وتنظيم الأسرة. فقد أباحت جمهورية إيران الإسلامية على سبيل المثال التعقيم بعد الطفل الثاني اختياريا، كما تبنى رجال الدين قضية تنظيم الأسرة والدعوة إليها بإيجابية. وقد أثمرت جهود ضبط النمو السكاني عن انخفاض معدل الخصوبة للمرأة الإيرانية في سن الإنجاب من ٦,٥ أطفال عام ١٩٨٦م (قبل حملة تنظيم الأسرة) إلى ٢,١ طفلين فقط عام ٢٠٠١م. وهذا يعد إنجازا كبيرا يحسب لصالح الدعوة الدينية الواعية لضبط النمو السكاني ولحساب إيران حيث من المتوقع أن يتحقق صفر النمو السكاني في المستقبل القريب.

يزداد من ١٦٧٧٠٥٥٦ نسمة عام ٢٠٠١ (مجلس التعاون الخليجي ٢٠٠٤م ص ٤٢) إلى ٤٢٥٤٠٥٢١٩ نسمة عام ٢١٠٠م، والاحتياجات المائية العذبة للاستخدام المنزلي والتجاري فقط سوف تزداد من ١٤٣٨,٧ مليون جالون إمبراطوري/ يوم إلى ٢٧١٧٣,٥ مليار جالون إمبراطوري/ يوم عام ٢١٠٠م . وهنا نتساءل وينبغي أن يتساءل معنا كل الذين يعارضون ضبط النمو السكاني : **هل المملكة قادرة على أن تعول هذه الأعداد المخيفة (حوالي ٤٢٥ مليون نسمة)؟ وهل هي قادرة على توفير الاحتياجات المائية الضخمة المتوقعة مستقبلا للاستخدام المنزلي والتجاري فقط . (حوالي ٢٧,٢ مليار جالون إمبراطوري/ يوم)؟ وهل مع هذه الأرقام المخيفة المتوقعة في غياب أية إستراتيجية لضبط النمو السكاني يجوز أن نغمض أعيننا ونقول إن تنظيم الأسرة من خلال ضبط الإنجاب حرام؟** إن صوت العقل والضمير الوطني المسؤول ودعوة الاعتدال الإسلامية ، كل ذلك يدعونا بل يدفعنا بشدة إلى ضرورة الإسراع في وضع إستراتيجية سكانية قومية لضبط النمو السكاني لكل دولة من دول المجلس ، وأن يكون الوصول إلى صفر النمو السكاني هدفها الإستراتيجي النهائي بما يدعم فرصة تحقيق الأمن المائي المستدام للأجيال القادمة .

ب- إعادة النظر في إستراتيجية فلسفة التعليم العام والعالي :

ليس ثمة شك في أن إستراتيجية التعليم العام والعالي في دول المجلس في أمس الحاجة إلى إحداث نقلة نوعية هادفة تعمل على دعم ربط نوعية التعليم والتدريب الفني والحرفي ومخرجاتهما باحتياجات سوق العمل

الفعلية الآنية والمستقبلية بما يساعد دول المجلس على تخريج عمالة وطنية فنية وحرفية وأكاديمية مؤهلة تأهيلا عاليا وقادرة على إنجاح إستراتيجية سياسة الإحلال التي بدأتها دول المجلس منذ التسعينيات من القرن الماضي بما يسهم في تقليص أعداد العمالة الوافدة إلى أدنى حد ممكن لصالح الأمن المائي المستدام . إذ يتفوق حجم العمالة الوافدة على حجم العمالة الوطنية في جميع دول المجلس كما يتضح من الجدول (١٣) .

جدول (١٣)

توزيع حجم القوى العاملة بدول المجلس بين المواطنين وغير المواطنين عام ٢٠٠١م

(الوحدة : ١٠٠٠)

الدولة	الفئة	حجم العمالة	النسبة*
دولة الإمارات العربية المتحدة**	–	–	–
مملكة البحرين	م	١٢٧,٢	٤١,٢٥
	غ.م	١٨١,٢	٥٨,٧٥
المملكة العربية السعودية	م	٣٠٢٩,٧	٤٩,٧٥
	غ.م	٣٠٦٠,١	٥٠,٢٥
سلطنة عُمان	م	١٤٧,٧	٢٠,٩٥
	غ.م	٥٥٧,١٦	٧٩,٠٥
دولة قطر	م	٤٦,٠٨	١٤,٢٧
	غ.م	٢٧٦,٨٣	٨٥,٧٣
دولة الكويت	م	٢٣٨, ٢	١٩,٦٢
	غ.م	٩٧٦,٠	٨٠,٣٨

المصدر : النشرة الإحصائية «مجلس التعاون الخليجي» العدد (١٢) ٢٠٠٣م جدول (٤) ص ١٢ .

* من إعداد الباحث . م = مواطنون ، غ . م = غير مواطنين

** الإحصاءات غير متاحة .

من هذا الجدول يتضح أن العمالة الوافدة تسيطر على النسبة الأكبر من فرص العمل المتاحة في دول المجلس . وإذا ما استثنينا العمالة الهامشية «**الخدم وما في مستواهم**» يمكن القول إن دول المجلس لديها فرص عمل كثيرة متاحة للعمالة الوطنية إذا ما تم تأهيلهم وتدريبهم على مجموعة أنماط الوظائف التي تشغلها العمالة الوافدة وبخاصة في القطاع الخاص الذي تكاد تحتكره العمالة الوافدة بنسب طاغية تتراوح ما بين ٩٠٪ ـ ٩٨٪ .

ولكي تنجح إستراتيجية تطوير فلسفة التعليم العام والعالي في تحقيق أهدافها القومية في تنمية العمالة الوطنية على حساب العمالة الوافدة كأحد آليات ضبط النمو السكاني لصالح الأمن المائي ، تقترح الدراسة الآليات الآتية :

- إنشاء قاعدة معلومات شاملة وتفصيلية عن العمالة الوافدة في كل دولة من دول المجلس من حيث : نوعية تخصصاتها وأعدادها ومواقع عملها للاستفادة من قاعدة المعلومات هذه في توجيه الإستراتيجية التعليمية الجديدة نحو التخصصات الفنية والحرفية التي تشغلها العمالة الوافدة بالدرجة الأولى وتحديد الأعداد المطلوبة من العمالة الوطنية في كل تخصص بما يكفل تغطية احتياجات سوق العمل الآنية والمستقبلية وفق خطة زمنية متدرجة .

- ضرورة إعطاء التعليم الفني والحرفي على مستوى التعليم العام والعالي مزيدا من الاهتمام والدعم من جانب الحكومة والقطاع الخاص «الأهلي» بحيث تصبح هذه النوعية من التعليم في مقدمة سلم أولويات سياسة تطوير التعليم لتحقيق النقلة النوعية المطلوبة من الخريجين .

وإذا كانت معظم دول المجلس قد بدأت تأخذ بهذا التوجه مؤخرا ، ولكن دون

تحقيق النقلة النوعية المطلوبة للعمالة الوطنية ، وهذا ما يجب أن تتداركه بسرعة دول المجلس بالتوسع في التعليم الفني والتدريب المهني لإنجاح سياسة الإحلال .

– تحفيز القطاع الخاص الذي تتدنى فيه العمالة الوطنية بصورة صارخة غير مقبولة وهذا وضع ينبغي تصويبه بإفراز عمالة وطنية قادرة فعلا على سد الفراغ بكفاءة عالية بما يتيح للقطاع الخاص الفرصة ويشجعه على الاستغناء التدريجي عن العمالة الوافدة لحساب العمالة الوطنية . وهذا وضع ينبغي أن يتم بالحتم إن آجلا أو عاجلا .

– تحفيز الشركات العاملة في دول المجلس على عقد دورات تدريبية بصفة مستمرة للعمالة الوطنية كل في مجال تخصصه لصقل العمالة الوطنية وربطها بسوق العمل . نذكر على سبيل المثال دورات في صيانة أجهزة الحاسوب والتلفاز وأجهزة التكييف والمحمول والأدوات المنزلية الكهربائية من ثلاجات وغسالات ومكانس وغيرها . وكذلك دورات متخصصة في صيانة السيارات وإصلاحها ، وإرسال المتفوقين منهم في الدورات التدريبية المحلية إلى بعثات تدريبية خارجية لمواصلة التدريب في المصانع المنتجة لهذه الأجهزة بما يحقق عمالة وطنية عالية التدريب تفرض نفسها بكفاءتها على سوق العمل .

– وضع خطة إعلامية قومية تهدف إلى تغيير نظرة المجتمع الخليجي الدونية للكثير من الحرف اليدوية والفنية باعتبارها حرفا متدنية اجتماعيا لا ينبغي الانخراط فيها . إذ يوجد حاليا حالة من شبه العزوف الكامل من جانب العمالة الوطنية لممارسة بعض هذه الحرف والمهن . وهنا ينبغي أن تركز الخطة الإعلامية في برامجها الموجهة إلى تهيئة المواطنين وتحفيزهم على الانخراط في الحرف

والمهن الفنية كواجب وطني ، ولنا في سيرة ومسيرة الآباء والأجداد القدوة الحسنة حيث كانوا يمارسون جميع الحرف والمهن دون أية حساسية ، فهل تتأسى العمالة الوطنية ، وهي بلا شك عمالة مسؤولة ومخلصة لوطنها ، بسيرة الآباء والأجداد وأن يتحملوا المسؤولية الوطنية ويرفعوا شعار «**العمل مهما كان نوعه واجب وطني**» . إن العمالة الوطنية عليها أن تثبت جدارتها في تحمل المسؤولية وأن تكون عمالة منضبطة وملتزمة وتثبت بالممارسة أنها لا تقل كفاءة ومهارة عن العمالة الوافدة .

ومن هذا المنطلق نستطيع أن نحد من العمالة الوافدة وبالتالي نحد من النمو السكاني لصالح قضية الأمن المائي المستدام .

جـ- تعظيم دور مؤسسات المجتمع المدني «**الحكومية والأهلية**» في إنجاح إستراتيجية ضبط النمو السكاني وبخاصة الجمعيات النسائية إذ تمثل مؤسسات المجتمع المدني منارات مهمة في المجتمع الخليجي تستطيع أن تلعب دورا فاعلا ومؤثرا في إنجاح جهود الدولة في ضبط النمو السكاني . ومن ثم ينبغي حسن توظيف دور هذه المؤسسات توظيفا جيدا من خلال أنشطتها المختلفة من ندوات علمية موجهة وإصدار النشرات التوعوية بما يكشف الأبعاد الخطيرة للنمو السكاني السريع على مستقبل الأمن المائي الخليجي ، إضافة إلى إقامة المعارض العلمية الهادفة التي تبرز الجهود التي يمكن أن تحد من النمو السكاني وأهمية ضبطه ، كل هذا يمكن أن يسهم في خلق مجتمع خليجي جديد يؤمن حقا بحتمية ضبط النمو السكاني باعتباره خيارا إستراتيجيا لا غنى عنه ليس للخروج فقط من المأزق المائي المتوقع إذا ما ظلت معدلات النمو السكانية الحالية قائمة

ومتواصلة خلال القرن الحالي ، وإنما لتتجنب دول المجلس أيضا الكثير من المشكلات المتوقعة في مجال توفير الخدمات التعليمية والصحية والإسكانية والاجتماعية خاصة وأن مشكلة البطالة بدأت تطل برأسها في معظم دول المجلس مما يهدد أمنها الاجتماعي .

٢- ضبط استهلاك المياه وترشيد استخدامها :

يتمثل ضبط استهلاك المياه وترشيد استخدامها في كافة المجالات مرتكزا مهما على الطريق السليم لدعم الأمن المائي الخليجي المستدام من منطلق أنه يمثل أحد محوري الأمن المائي وهما : «**تنمية مائية بصورة مطردة ، واستخدام راشد للمياه**» . وتنطلق حتمية الدعوة إلى ضبط الاستهلاك المائي وترشيده من خلال مجموعة من الاعتبارات هي :

- أن ضبط استهلاك المياه وترشيد استخداماتها في شتى المجالات يعد ضرورة حتمية من منطلق أن بيئة دول المجلس بطبيعتها فقيرة جدا في مواردها المائية الطبيعية ، وأنها تعتمد حاليا وسوف تعتمد بصورة أكبر مستقبلا على مصادر المياه البديلة وبخاصة المياه المحلاة التي توفر حاليا معظم الاحتياجات المائية العذبة لدول المجلس وبخاصة للاستخدامات المنزلية والتجارية .

- أن صناعة تحلية المياه صناعة مكلفة ، وهذا معناه أن كل جالون ماء نستخدمه أو كوب ماء نشربه يكلف حكومات دول المجلس الكثير من الاستثمارات لاستدامة هذا المورد وتنميته ، ومن ثم يصبح ترشيد الاستهلاك المائي واجبا وطنيا وفرض عين على كل مواطن .

- أن معدل استهلاك الفرد للمياه في دول المجلس باستثناء سلطنة عُمان من

المعدلات العالية جدا ، وهي معدلات لا تتفق مع ظروف دول المجلس المائية ؛ فالمواطن الخليجي قد تعود على نمط من العيش والحياة الرغدة بعد اكتشاف النفط وإنتاجه وتصديره بحيث أصبح لا يعطي اهتماما لما يستهلكه من مياه (علي إسماعيل ص ٢١) ، وهو سلوك غير راشد ينبغي تصويبه لصالح الأمن المائي .

ومما يجدر ذكره في هذا المجال أن بعض دول المجلس قد بدأت تدرك منذ التسعينيات من القرن الماضي أهمية الدعوة إلى ترشيد استخدام المياه بما يخفف الضغط المتزايد وبوتيرة متسارعة على موارد المياه سواء أكانت مياه طبيعية أم بديلة «اصطناعية» . ولكن نتائج معظم هذه الدعوات الترشيدية للمياه - للأسف- لم تحقق أهدافها الإستراتيجية حتى الآن ، إذ لا تزال معدلات استهلاك المياه عالية . ويرجع السبب في ذلك إلى أن هذه الدعوات لم يصاحبها جهود كبيرة ومسؤولة في تنفيذ آليات وإجراءات فاعلة ومؤثرة في الحد من الإسراف في استخدام المياه ومتابعة تنفيذ هذه الإجراءات بجدية وبصورة متواصلة والوقوف على الأسباب التي تحول دون تحقيق الترشيد المطلوب .

ومن هذا المنطلق توصي الدراسة بما يلي : «**وضع خطة متكاملة لترشيد استهلاك المياه ومتابعة تنفيذ آليات هذه الخطة بكل دقة وإخلاص ودون تهاون وبصورة متواصلة**» . وتتمثل آليات وإجراءات هذه الخطة الترشيدية فيما يلي :

- ضرورة وضع «**خطة إعلامية ترشيدية متكاملة هادفة تشمل كافة وسائل الإعلام المرئية والمسموعة والمقروءة تخاطب مباشرة ضمير كل مواطن ووافد لترشيد استهلاك المياه باعتباره واجبا وطنيا ودينيا**» . واجب وطني لأن كل مواطن يجب أن يشارك بإيجابية في تحمل المسؤولية الوطنية التي تفرض عليه تلقائيا

ترشيد استخدام المياه ، لأنه دون هذه المشاركة الشعبية الواعية والمسؤولة لا يُقدر لأي خطة ترشيدية النجاح وتحقيق أهدافها .

وواجب ديني لأن الإسلام دين الاعتدال والوسطية وترشيد الإنفاق والاستهلاك يقول الحق تبارك وتعالى ﴿**وكلوا واشربوا ولا تسرفوا إنه لا يحب المسرفين**﴾ [الأعراف : ٣١] ، ﴿**والذين إذا أنفقوا لم يسرفوا ولم يقتروا وكان بين ذلك قواما**﴾ [الفرقان : ٦٧] فالإسراف سلوك منهي عنه في الإسلام وقد حذر الله سبحانه وتعالى في العديد من الآيات من الإسراف وعواقبه ، وقد نهى رسولنا الكريم عن الإسراف في استخدام المياه حتى وإن كان من نهر جار ، فقد روي عن عبدالله بن عمر رضي الله عنهما «**أن النبي ﷺ مر بسعد وهو يتوضأ فقال ما هذا السرف يا سعد؟ فقال سعد : وهل في الماء من سرف؟ قال النبي ﷺ : نعم وإن كنت على نهر جار**» رواه أحمد وابن ماجه . إنها حقا دعوة محمدية تمثل قمة في ضبط استهلاك المياه وترشيدها . ولنا في رسول الله أسوة حسنة في الاستخدام الراشد للمياه «**فقد كان النبي ﷺ يغتسل بأربعة أمداد* إلى خمسة ، ويتوضأ بالمد فمن زاد فلقد أفاء وظلم**» متفق عليه . ومن ثم فالخطاب الإعلامي الديني لترشيد استخدام المياه ضروري في المجتمع الخليجي من منطلق كونه مجتمعا متدينا ، وينبغي أن تكون لغة الخطاب الإعلامي الديني مستندة إلى ما جاء في القرآن الكريم والسنة الشريفة في هذا المجال لخلق مواطنين ووافدين يتعاملون مع المياه من هذا المنظور الإسلامي الراشد بما يسهم في إنجاح أية دعوة لترشيد استخدام المياه في دول المجلس .

(*) المُد مكيال، أصله أن يمدَّ الرجل يديه فيملأ كفيه طعاما.

- وضع تعريفة سعرية متغيرة ومتصاعدة على استخدام المياه :

ليس ثمة شك في أن المياه إذا كانت حقا من حقوق المواطن ينبغي على الحكومات ضرورة توفيرها وتأمينها عند الحد الأدنى المطلوب على الأقل ، إلا أن المياه أصبحت في عالم الندرة المائية سلعة إستراتيجية ينبغي على المواطنين والوافدين أن يتحملوا بدورهم معظم تكاليف توفيرها ، وبخاصة أن دول المجلس تصنع معظم احتياجاتها المائية العذبة . فإذا نظرنا إلى تسعيرة المياه في دول المجلس حاليا نجد أن المستهلك «مواطنا أو وافدا» يتحمل فقط ما بين ٥ ـ ١٠٪ من التكلفة الحقيقية لتوفير المياه العذبة والنقية (علي إسماعيل ص ٢٧) .

وتطبق في معظم دول المجلس حاليا تعريفة سعرية ثابتة ورمزية للمياه العذبة بغض النظر عن حجم الاستهلاك المائي أو نوعية الاستخدام (منزلي ـ صناعي ـ حكومي) وهي تعريفة سعرية لا تشجع على ترشيد الاستهلاك . ففي دولة الكويت التعريفة السعرية ٨٠٠ فلس لكل ١٠٠٠ جالون إمبراطوري ، والإمارات ١٥ درهما لكل ١٠٠٠ جالون إمبراطوري ، وقطر ٤ , ٤ ريال قطري لكل متر٣ (روجرز وليدون ص ٣١١) . ومن ثم فإن فرض تعريفة سعرية متغيرة ومتصاعدة على استخدام المياه في جميع دول المجلس بحسب حجم الاستهلاك المائي ونوعية الاستخدام بدلا من التعريفة السعرية الثابتة والرمزية يعد ضرورة مُلحة لتحقيق درجة من درجات الترشيد المائي من ناحية وزيادة حصيلة إيرادات الحكومة من بيع المياه بما يسهم في دعم برامج التنمية المائية من ناحية أخرى . وقد طبقت مملكة البحرين التعريفة السعرية المتغيرة والمتصاعدة منذ عام ١٩٨٦ ، وقد حقق تطبيقها نتائج إيجابية ملموسة في خفض معدلات الاستهلاك المائي بنسب تراوحت ما بين ٨ ـ ١١٪ خلال الفترة من ١٩٨٦ ـ ٢٠٠٠م (النعيمي

ص ٢٦١) . كما بدأت سلطنة عُمان تطبيق تعريفة سعرية متغيرة ومتصاعدة بحسب حجم الاستهلاك المائي ونوعية الاستخدام . فقد حدد للاستهلاك الحكومي والمنزلي سعرا هو ٢ بيسه لكل جالون (أقل من ٥٠٠ جالون/ شهريا) ، و٥, ٢ بيسة (لأكثر من ٥٠٠ جالون/ شهريا) ، والاستهلاك التجاري ٣ بيسات لكل جالون (الكتاب الإحصائي السنوي لعُمان ٢٠٠٢م ص ٧٢) .

وفي السعودية تطبق تعريفة سعرية متغيرة لمياه الشرب تتدرج من ١٥, ٠ ريال سعودي/ م٣ لأقل من ١٠٠ متر٣/ شهريا ، وريال واحد (١٠١ـ ٢٠٠م٣/ شهريا) ، ريالان (٢٠١ ـ ٣٠٠ م٣/ شهريا) ، ٤ ريالات لأكثر من ٣٠٠ متر٣/ شهريا (روجرز وليدون ص ٣١١) .

ومن ثم فالدراسة توصي لتفعيل ترشيد استخدام المياه «**ضرورة تطبيق نظام التعريفة السعرية المتغيرة والمتصاعدة في جميع دول المجلس وأن يكون سعر المياه متغيرا بحسب الكمية ونوعية الاستخدام**» .

وتقترح الدراسة «**أن يكون للاستخدام الصناعي للمياه العذبة فئة سعرية أعلى عن باقي القطاعات الأخرى**» من منطلق أن قطاع الصناعة قادر على تحمل كامل تكلفة المياه . كما تقترح «**أن يكون التصعيد السعري متواصلا وتدريجيا بحيث يتحمل معظم المستهلكين في النهاية كافة التكاليف المالية الفعلية لتوفير المياه العذبة النقية**» .

هذه التوصيات والمقترحات إذا ما طبقت بصورة إيجابية مع المتابعة المتواصلة سوف يكون لها -بلا شك- نتائج إيجابية واضحة في ضبط استهلاك المياه وترشيدها لصالح مستقبل الأمن المائي المستدام .

الخاتمة

نتائج الدراسة وتوصياتها:

من خلال هذه الدراسة التحليلية التقويمية الاستشرافية لقضية الأمن المائي المستدام لدول المجلس يتضح بما لا يدع مجالا للشك أنها -بحق- قضية قومية إستراتيجية ملحة ينبغي العمل بكل جهد ممكن لتأمين كل مقومات إنجاح تحقيق الأمن المائي لصالح الأجيال القادمة ولحسابها .

وقد أبرزت الدراسة أن حكومات دول المجلس كانت عند مستوى المسؤولية الوطنية عندما بادرت بإيجابية فاعلة في أعقاب اكتشاف النفط وإنتاجه وتصديره في البحث عن مصادر مياه عذبة بديلة للتغلب على مشكلة ندرة الموارد المائية العذبة الطبيعية ولمواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة بوتيرة سريعة من خلال تخصيص استثمارات ضخمة من عائدات النفط فاقت ١٥,٨ مليار دولار أمريكي خلال النصف الثاني من القرن الماضي في إقامة العديد من محطات التحلية وبنيتها الأساسية من شبكات أنابيب ضخمة وخزانات أرضية وعلوية ومحطات لخلط المياه وضخها إلى مناطق الاستهلاك . وقد حققت صناعة تحلية المياه كما رأينا في دول المجلس درجة كبيرة من الأمن المائي الذاتي وأصبحت تملك أكبر ترسانة لتحلية المياه في العالم تسهم بنحو ٤٣,٩٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية العالمية عام ٢٠٠٠م ، وهو إنجاز كبير يحسب لصالح دول المجلس ولحسابها .

وقد أبرزت الدراسة في الوقت نفسه أن موارد المياه الطبيعية العذبة والقليلة

الملوحة هي في معظمها موارد مائية محدودة وثابتة **«المياه السطحية»** وغير متجددة أو ضعيفة التجديد **«المياه الجوفية»** ،كما تعرضت المياه الجوفية خلال النصف الثاني من القرن الماضي نتيجة السحب الزائد غير المقنن إلى حدوث حالة من التدهور الكبير في نوعية المياه**«زيادة درجة ملوحتها»** ، إضافة إلى حدوث حالة من الاستنزاف الجزئي أو الكلي لاحتياطي الرصيد المائي الجوفي نظرا للخلل الكبير بين درجة التغذية من ناحية ومعدلات السحب المائي المتزايد من ناحية أخرى . وقد أوضحت الدراسة أن دور المياه الطبيعية العذبة والقليلة الملوحة أصبح دورا محدودا في معظم دول المجلس في تقديم أي دعم للأمن المائي الخليجي المستدام ، خاصة وأن دور المياه الجوفية يتراجع بشدة على مستوى الكمية والنوعية مع مرور الوقت . ومن ثم خلصت الدراسة إلى أن مستقبل الأمن المائي المستدام سوف يعتمد بالدرجة الأولى على صناعة تحلية المياه التي أصبحت وسوف تصبح بالحتم وبالضرورة الخيار الإستراتيجي الوحيد المتاح أمام دول المجلس لتنمية مواردها المائية العذبة بصورة مطردة لتأمين احتياجاتها المائية العذبة المستقبلية .

ولكن في الوقت نفسه أظهرت الدراسة أن مستقبل صناعة تحلية المياه ، الصناعة الأمل ، مهدد ببعض التحديات الخطرة التي يمكن أن تعوق مسيرتها المستقبلية بما يضع دول المجلس على حافة مأزق مائي خطير إذا لم تبادر من الآن وليس غدا إلى التحرك الإيجابي والسريع لضبط هذه التحديات واحتواء تداعياتها وإيجاد البدائل الآمنة والمستدامة بما يؤمن مسيرة صناعة تحلية المياه بصورة مستدامة . وتتمثل هذه التحديات المتوقعة كما ذكرنا في تحديين أساسيين هما :

- احتمال نضوب النفط والغاز الطبيعي خلال عقد الستينيات من القرن الحالي .

- حدوث طفرة سكانية هائلة وبخاصة خلال النصف الثاني من القرن الحالي تمثل -بحق- طوفانا سكانيا عارما يصعب مواجهته إذا لم تتحرك دول المجلس من الآن لضبط النمو السكاني .

ولهذا اجتهدت الدراسة في بلورة مجموعة من التوصيات الإيجابية والبناءة وآليات تنفيذها للتصدي لهذين التحديين واحتواء تداعياتهما لصالح الأمن المائي المستدام .

وفي مقدمة هذه التوصيات الملحة والإستراتيجية التي ينبغي أن تسارع دول المجلس إلى تبنيها والعمل على تنفيذها بإيجابية إذا ما أرادت أن تحقق لشعوبها أمنا مائيا مستداما لصالح الأجيال القادمة الذين هم أمانة في أعناقنا جميعا ، فنحن جيل يتحمل مسؤوليته الوطنية والإنسانية تجاه هذه الأجيال . هذه التوصية هي :

«ضرورة وضع إستراتيجية مشتركة لدول المجلس لسرعة تطوير استغلال مصادر الطاقة المتجددة المتاحة وتنميتها وبخاصة الطاقة الشمسية ، الطاقة الواعدة في القرن الحادي والعشرين» .

وقد أوصت الدراسة بضرورة أن يتم تنفيذ هذه الإستراتيجية في أسرع وقت ممكن ، ولا ينبغي أن يخدعنا توافر النفط والغاز الطبيعي حاليا ، فهما مصدرا طاقة ناضبان لا محالة ، حتى نستطيع أن نؤمن مصدر طاقة دائم ونظيف لتشغيل محطات التحلية سواء في أثناء وجود النفط أو في مرحلة

ما بعد النفط . ومما يشجع على تبني هذه التوصية بدرجة وثوق كبيرة أن دول المجلس كما ذكرنا تقع في قلب حزام الشمس والحمد لله حيث تتمتع بأكبر تركيز للإشعاع الشمسي ، فضلا عن أن دول المجلس لها خبرات سابقة في توظيف الطاقة الشمسية في إنتاج الكهرباء الشمسية بما يسهم في تحقيق هذه التوصية بدرجة امتياز . وتقترح الدراسة مجموعة من الآليات لتنفيذ هذه الإستراتيجية نوجزها فيما يلي :

توحيد كل جهود دول المجلس المادية والبشرية وتنسيقها بهدف سرعة تطوير مصادر الطاقة المتجددة «البديلة» وتنميتها وذلك من خلال إنشاء «**مركز بحوث خليجي موحد لتطوير مصادر الطاقة المتجددة وتنميتها**» على أن يتبع هذا المركز الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية تجسيدا لروح التعاون والتنسيق بين دول المجلس التي تجسدها الاتفاقية الاقتصادية الموحدة لدول المجلس التي بدئ في تطبيقها في مارس ١٩٨٣م والتي ورد في مادتها العاشرة «**تعمل الدول الأعضاء على تحقيق التنسيق والترابط بين خططها الإنمائية بهدف الوصول إلى التكامل الاقتصادي بينها**» فالعمل الخليجي المشترك هدف إستراتيجي لمجلس التعاون الخليجي ينبغي تفعيله في كل المجالات للتصدي للتحديات المشتركة التي تواجه دول المجلس .

ولتعظيم دور مركز البحوث الخليجي الموحد المقترح لتطوير الطاقة المتجددة وتنميتها في تحقيق أهدافه تقترح الدراسة مجموعة من الآليات نوجزها فيما يلي :

- بناء جسور اتصال بين المركز المقترح والمراكز العلمية البحثية المتخصصة في

هذا المجال في العالم لتبادل الخبرات والاستفادة مما حققوه من إنجازات حتى نبدأ من حيث انتهى الآخرون مع ضرورة تطوير هذه المنجزات من خلال المركز المقترح لتتواءم بصورة أفضل مع واقع بيئتنا الخليجية التي تعتبر بيئة واعدة ومشجعة جدا على إنجاح مشروعات تنمية مصادر الطاقة البديلة وبخاصة الطاقة الشمسية التي تتوافر بدرجة تركيز شديدة جدا .

- ضرورة عمل أطلس شمسي لدول المجلس يضم مجموعة خرائط وجداول إحصائية لحالات الإشعاع الشمسي في دول المجلس من حيث : درجة تركيز الإشعاع الشمسي ، عدد ساعات سطوع الشمس في الشهور المختلفة للتعرف على الإمكانات المتاحة وتوظيفها لصالح توفير طاقة مستدامة لتحلية المياه . كذلك ضرورة عمل أطلس ريحي لدول المجلس يضم مجموعة خرائط وجداول إحصائية لحالة الرياح من حيث : معدل سرعة الرياح ، درجة انتظامها في الشهور المختلفة واتجاهاتها حتى يمكن أن نحدد أفضل المواقع التي تتوافر فيها مقومات نجاح استغلال الطاقة الريحية ، وهي الطاقة البديلة التوأم للطاقة الشمسية في بيئة دول المجلس .

كما توصي الدراسة بتأكيد الدعوة إلى إنشاء **«مركز بحوث خليجي موحد لتطوير تقنية المياه»*** على أن يضم المركز إدارتين : إحداهما لتطوير تقنية تحلية المياه بهدف الوصول إلى تقليل تكلفتها ، والثانية لتطوير تقنية معالجة مياه الصرف الصحي وصولا إلى أكبر درجة أمان بيئي وصحي عند استخدام هذه

(*) أثار د. عمر سراج أبو رزيزة هذه التوصية في بحثه «الحاجة إلى إنشاء مركز خليجي لبحوث المياه» في العدد (٣٣) مارس ١٩٩٤م، مجلة التعاون التي تصدرها الأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي.

المياه في التنمية الزراعية حيث ينبغي أن تمثل هذه المياه رديفا مهما للمياه الجوفية في هذا المجال . ولتفعيل دور هذا المركز ينبغي دعم علاقة هذا المركز بالشبكة العربية للبحوث المائية «أنوار» وغيرها من مراكز البحوث المائية المناظرة في عالمنا العربي والعالم الخارجي لتبادل المعلومات والخبرات البحثية لدعم البحوث المائية الخليجية لصالح التنمية المائية بصورة مطردة .

كما توصي الدراسة بضرورة إنشاء «**مجلس خليجي أعلى للمياه**» يتبع الأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي تتمحور مهمته فيما يلي :

- رسم السياسات المائية العامة لدول المجلس بهدف تحقيق التنسيق والتكامل والتعاون فيما بينها .
- العمل على إيجاد درجة من التعاون والتنسيق الإيجابي في السياسات المائية بين دول المجلس من ناحية ، وبين دول المجلس ودول الجوار الجغرافي من ناحية أخرى ، خاصة إذا ما فكرت دول المجلس في عقد اتفاقيات ثنائية أو إقليمية لجلب المياه العذبة من دول الجوار .
- إنشاء مركز معلومات مائية متخصص يتبع الأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي يضم كل المعلومات والإحصاءات والبحوث العلمية والتطبيقية الخاصة بموارد المياه في دول المجلس والجهود المبذولة لتنميتها والرؤى الاستشرافية للاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة ليستفيد منها المسؤولون ومتخذو القرار والباحثون في الشؤون المائية .
- دعم التعاون بين المجلس الخليجي الأعلى للمياه المقترح والمجلس العربي

للمياه* والمجلس العالمي للمياه** بما يعزز من قدرات المجلس الخليجي الأعلى للمياه المقترح على مواجهة واحتواء أية تحديات مائية تهدد مستقبل الأمن المائي لدول المجلس .

كما توصي الدراسة بضرورة «**تشجيع القطاع الأهلي وتحفيزه على المشاركة الإيجابية في تنفيذ مشروعات مشتركة تخدم قضية الأمن المائي أو مشروعات ينفرد القطاع الأهلي بتنفيذها لصالح الأمن المائي**» . وتهدف هذه التوصية إلى تخفيف العبء المالي على حكومات دول المجلس من ناحية ، وإيجاد فرص للاستثمارات الوطنية في هذا النشاط الحيوي من ناحية ثانية والاستفادة من قدرات وخبرات القطاع الأهلي في حسن إدارة المشروعات من ناحية ثالثة . هذا التوجه نحو الخصخصة سوف يدعم -يقينا- جهود دول المجلس في تحقيق الأمن المائي . والواقع أن بعض دول المجلس ، كما ذكرنا سابقا ، قد بدأت منذ فترة قصيرة تتجه نحو تشجيع القطاع الأهلي على المشاركة الإيجابية في صناعة تحلية المياه وخدماتها ، كما بدأت دولة الكويت مؤخرا (٢٠٠٥م) تشجيع الاستثمارات الأهلية في تمويل مشروعات معالجة مياه الصرف الصحي -الرديف الأساسي للمياه الجوفية- ممثلا في تمويل إنشاء محطة الصليبية العملاقة لتنقية مياه الصرف الصحي بنظام «BOT» وهو توجه إيجابي يصب في صالح الأمن المائي .

كما تقترح الدراسة أن تمتد هذه التوصية لتشمل تشجيع القطاع الأهلي على المشاركة في إقامة الصناعات المغذية والخادمة لمحطات التحلية ، ومحطات الطاقة

(*) أنشئ المجلس العربي للمياه عام ٢٠٠٤م.
** أنشئ المجلس العالمي للمياه عام ١٩٩٥م.

الكهروشمسية والطاقة الكهروريحية المتوقع إنشاؤها في المستقبل القريب . وتتمثل هذه الصناعات المغذية والخادمة في : صناعة المستلزمات الأساسية لمحطات التحلية وصناعة الأنابيب اللازمة لشبكات توزيع المياه وصناعة المجمعات الشمسية سواء أكانت مجمعات شمسية حرارية أم مجمعات شمسية كهربائية «الخلايا الفوتوفلطية» والمراوح الريحية ومستلزمات بناء المخازن المائية العلوية «الأبراج» والأرضية وغيرها .

كما توصي الدراسة بضرورة «**إعطاء أولوية خاصة لدعم الاحتياطي الإستراتيجي من المياه العذبة في دول المجلس**» ، وهي توصية مهمة من منطلق كون الاحتياطي المائي يعدّ صمام أمان للأمن المائي لدول المجلس . إذ من خلال هذا الاحتياطي الإستراتيجي المائى تستطيع دول المجلس أن تتفادى أية مشكلات مائية طارئة لأي سبب من الأسباب أو لمواجهة فترات توقف بعض المحطات عن العمل لإجراء الصيانة الدورية ، وهي صيانة ضرورية لإطالة عمر المحطات الافتراضي ، وزيادة درجة كفاءة أدائها وضمان جودة المياه ونظافتها . ولدعم هذا الاحتياطي الإستراتيجي المائي تقترح الدراسة ما يلي :

- إنشاء المزيد من مخازن المياه الأرضية والعلوية «الأبراج» لزيادة الرصيد المائي الاحتياطي الإستراتيجي .

- ضرورة أن تكون الطاقة الإنتاجية التصميمية لمحطات التحلية في كل دولة تزيد بنسبة لا تقل عن ٢٥٪ عن الاحتياجات المائية من منطلق أن هذه الزيادة في الطاقة الإنتاجية التصميمية تكون بمثابة احتياطي إستراتيجي وصمام أمان يستخدم وقت الحاجة لمواصلة الإمدادات المائية بمعدلاتها الطبيعية نفسها ودون

حدوث أي نقص ملموس في هذه الإمدادات قد يؤثر سلبا في درجة استقرار الأمن المائي .

- ينبغي أن تكون شبكة التوزيع المائي داخل كل دولة متكاملة ومترابطة لتفادي حدوث أية أزمة مائية داخلية لأي دولة إذا ما توقفت أية محطة من المحطات العاملة لأي سبب من الأسباب . كما ينبغي توسيع دائرة شبكة توزيع المياه في كل دولة لتشمل كل المدن والقرى لينعم جميع السكان بخدمات توفير المياه العذبة النقية .

- إنشاء شبكة ربط مائي بين دول المجلس كأحد مرتكزات الأمن المائي على مستوى دول المجلس . إذ من خلال هذه الشبكة المقترحة سوف تتمكن أية دولة من دول المجلس من مواجهة أية أزمة مائية طارئة قد تتعرض لها من خلال الاستفادة من الرصيد المائي الإستراتيجي المتاح لدى دول المجلس الأخرى عبر شبكة الربط المائي . ومما يسهل ويقلل من تكلفة إنشاء شبكة الربط المائي على مستوى دول المجلس أنها دول متجاورة وتتمركز على طول ساحل الخليج العربي حيث يحتاج الأمر إلى إنشاء عدد من الوصلات لتحقيق الربط المائي المقترح .

كما أوصت الدراسة بضرورة «**دعم جهود تطوير تقنية معالجة مياه الصرف الصحي وتنميتها وحسن الاستفادة منها**» وتنطلق هذه التوصية من أن مياه الصرف الصحي المعالجة بعد التطور الكبير الذي شهدته تقنية معالجة هذه المياه في عالمنا المعاصر سوف يزيد من قيمة مياه الصرف الصحي المعالجة في دعم الأمن المائي الخليجي من منطلق أنها مورد مائي متجدد وينمو بصورة مطردة .

ولتحقيق هذه التوصية تقترح الدراسة مجموعة من الآليات هي :

- ضرورة استكمال شبكات الصرف الصحي لتغطي كل المدن والقرى في دول المجلس وهذا مطلب حضاري وبيئي واقتصادي ، مع زيادة عدد محطات المعالجة لتواكب طاقتها الإنتاجية «العلاجية» الزيادة المطردة في حجم مياه الصرف الصحي الخام .

- تطوير تقنية معالجة مياه الصرف الصحي من خلال مركز بحوث تطوير تقنية المياه المقترح بما يزيد من القيمة الاقتصادية للمياه المعالجة من ناحية وتحقيق أكبر درجة من درجات الأمان البيئي والصحي عند استخدامها مما يشجع على التوسع في استخدامها في مجال التنمية الزراعية باعتبارها رديفا أساسيا ومهما للمياه الجوفية وبدرجة أمان كبيرة ، إضافة إلى استخدامها في النشاط الصناعي والتجاري والمنزلي من غير أغراض الشرب والاستحمام .

كما توصي الدراسة لدعم مجموعة التوصيات السابقة التي تستهدف تنمية موارد المياه وترشيد استخدامها «**تخصيص نسبة معينة يتفق عليها من الإيرادات النفطية على مستوى دول المجلس لدعم أنشطة مراكز البحوث العلمية الخليجية الموحدة التي تتبع الأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي والمعنية بتطوير مصادر الطاقة البديلة وتطوير تقنية تحلية المياه وتقنية معالجة مياه الصرف الصحي**» . وتنطلق هذه التوصية من أن توفير الدعم المالي لهذه المراكز البحثية يعدّ أمرا ضروريا لإنجاح هذه المراكز في تحقيق أهدافها .

أما فيما يتعلق بقضية ضبط النمو السكاني السريع الذي يعدّ العدو الأكبر

لبرامج التنمية المائية والتحدي الخطير الذي يواجه دول المجلس بشدة خلال القرن الحالي وبخاصة مع بداية نصفه الثاني فإن الدراسة توصي **«بضرورة تنفيذ كل ما أوصت به من قبل في هذا الشأن وبخاصة التوصية بضرورة تنفيذ إستراتيجية سكانية قومية لكل دولة من دول المجلس تهدف إلى ضبط النمو السكاني عند حدوده الآمنة وصولا إلى صفر النمو السكاني الذي يحقق حالة السكون أو الثبات السكاني ، وهي حالة ديموغرافية تمثل مطلبا ملحا وحيويا لمواجهة مرحلة ما بعد النفط بكل أبعادها»** .

كما توصي الدراسة بضرورة **«دعم القيادات السياسية العليا في دول المجلس لكل الجهود المبذولة لتحقيق الأمن المائي الخليجي المستدام»** . وتنطلق أهمية هذه التوصية من أن الأمن المائي لدول المجلس يعدّ ركيزة أساسية من ركائز الأمن القومي ، ومن ثم تصبح قضية الأمن المائي قضية سياسية تحتاج بالضرورة إلى دعم سياسي من القيادات العليا لدول المجلس ومما يدعم تنفيذ هذه التوصية أن القيادات السياسية العليا لدول المجلس قيادات واعية ومسؤولة تؤمن بحق الأجيال الحالية والقادمة في أن تنعم بالحياة الآمنة التي تتوافر فيها كل مقومات الحياة الأساسية وفي مقدمتها الأمن المائي شريان الحياة وداعم الوجود فوق التراب الخليجي .

كما أوصت الدراسة **«بتفعيل وتعظيم كل الجهود الإعلامية والتربوية بصورة متواصلة في بناء أخلاقيات وسلوكيات ضبط النمو السكاني وحسن استخدام وإدارة موارد المياه على مستوى المسؤولين والمواطنين»** وذلك بتوظيف كل وسائل الإعلام والمناهج الدراسية في التعليم العام والعالي في بناء هذه

الأخلاقيات والسلوكيات المائية والإنجابية الراشدة وغرسها في عقول المواطنين لخلق أجيال جديدة على درجة كبيرة من الوعي المائي والسكاني تؤمن - حقا- بأهمية ضبط استخدام المياه وترشيدها ، وضرورة ضبط النمو السكاني عند حدوده الآمنة باعتباره واجبا وطنيا ودينيا .

والتساؤلات التي تطرح نفسها في ختام مناقشة قضية «**الأمن المائي المستدام في الكويت ودول الخليج العربية**» : **هل هذه القضية تستحق فعلا كل هذا الاهتمام الرسمي والشعبي وضرورة التحرك الإيجابي والفاعل من الآن وليس غدا من جانب المسؤولين ومتخذي القرار للتصدي للتحديات الخطيرة المتوقعة التي سوف تهدد -يقينا- مستقبل الأمن المائي المستدام؟**

هل هذه الرؤية الاستشرافية بعيدة المدى للأمن المائي الخليجي خلال القرن الحادي والعشرين رؤية تشاؤمية كما يعتقد البعض أم أنها رؤية صائبة وأمينة تعبر -بحق- عن حس وطني مسؤول ورؤية واعية مدركة لمدى خطورة التحديات المحدقة بالأمن المائي الخليجي المستدام في المستقبل المنظور؟

هل يجوز أن نقف موقف المتفرج -مسؤولين وباحثين ومواطنين- حتى تفاجئنا التحديات ومشكلاتها ثم نبدأ في التحرك للتصدي لها أم أن الرؤية الراشدة والمسؤولة والمخلصة تقتضي منا أن نبدأ في التحرك الإيجابي والفاعل والمدروس بعناية من الآن وليس غدا لضبط هذه التحديات واحتواء تداعياتها ، وأن نسعى بكل جهد ممكن لتوفير كل مقومات استدامة صناعة تحلية المياه الخيار الإستراتيجي الوحيد المتاح لدول المجلس لتأمين كل الاحتياجات المائية العذبة المستقبلية المتوقعة؟

هل نظل مغيبين عن خطورة استمرار النمو السكاني السريع الحالي العدو الأخطر للأمن المائي المستدام لدول المجلس أم يجب أن نتحرك من الآن بجدية لوضع إستراتيجية سكانية قومية لضبط النمو السكاني والالتزام بإجراءات وآليات إنجاحها لأنها قضية قومية إستراتيجية ملحة؟

ونوصي في ختام هذه المناقشة التحليلية الأمينة والمسؤولة لأخطر قضية قومية سوف تواجه دول المجلس خلال القرن الحالي وهي قضية الأمن المائي المستدام أن يكون شعار الأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي خلال هذا القرن هو : «**قرن الطاقة البديلة ـ قرن صفر النمو السكاني ، قرن الأمن المائي المستدام**» ، مع تعظيم دور العمل الخليجي المشترك في تحقيق هذا الشعار القومي من منطلق ما تملكه أمانة المجلس من قدرات وإمكانات كبيرة قادرة على حشد الدعم السياسي والاقتصادي والإعلامي الخليجي لدعم هذه القضايا الإستراتيجية الحيوية التي تمس الأمن القومي الخليجي ومستقبل الأجيال القادمة .

وختاما نتمنى أن تكون هذه الدراسة التي تمثل -بحق- «**برنامج عمل شامل ومتكامل لتحقيق الأمن المائي الخليجي المستدام**» ، بداية حقيقية للتحرك الجاد والفاعل من جانب المسؤولين ومتخذي القرار في دول المجلس في تبني ما يرونه حيويا وجوهريا من التوصيات التي أفرزتها هذه الدراسة ، وأن يعملوا على تنفيذها وفق منظومة خليجية مشتركة متكاملة ومترابطة لتحقيق الأمن المائي الخليجي المستدام صمام الأمن والأمان للأجيال القادمة والدعامة القوية للتنمية الشاملة المعاصرة .

«وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون» [١٠٥ـ التوبة] .

الملاحـــق

ملحق (١) تقديرات أعـداد السكان خلال القـرن الحالي بدول المجلس في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

ملحق (٢) تقديرات الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية بدول المجلس في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

ملحق (٣) تقديرات أعـداد السكان خلال القـرن الحالي بدول المجلس في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

ملحق (٤) تقديرات الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية بدول المجلس في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

ملحق (٥) تقديرات أعـداد السكان خلال القـرن الحالي بدول المجلس في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

ملحق (٦) تقديرات الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية بدول المجلس في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

ملحق (١)

تقديرات أعداد السكان خلال القرن الحالي بدول المجلس في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

جدول (١) دولة الإمارات العربية المتحدة

جدول (٢) مملكة البحرين

جدول (٣) المملكة العربية السعودية

جدول (٤) سلطنة عُمان

جدول (٥) دولة قطر

جدول (٦) دولة الكويت

جدول (١)

تقديرات أعداد السكان المتوقعة بدولة الإمارات العربية المتحدة خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

السنة	معدل نمو المواطنين الحالي٪	أعداد المواطنين المتوقعة	أعداد الوافدين (مثبتة)	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٣,٥	٦١٠٤٠٠*	٢٨٧٧٦٠٠*	٣٤٨٨٠٠٠
٢٠٠٥	٣,٥	٧٠٠٤٤٨	٢٨٧٧٦٠٠	٣٥٧٨٠٤٨
٢٠١٠	٣,٥	٨٣١٩١٣	٢٨٧٧٦٠٠	٣٧٠٩٥١٣
٢٠١٥	٣,٥	٩٨٨٠٥١	٢٨٧٧٦٠٠	٣٨٦٥٦٥١
٢٠٢٠	٢,٥	١١٧٣٤٩٥	٢٨٧٧٦٠٠	٤٠٥١٠٩٥
٢٠٢٥	٣,٥	١٣٩٣٧٤٤	٢٨٧٧٦٠٠	٤٢٧١٣٤٤
٢٠٣٠	٣,٥	١٦٥٥٣٣٠	٢٨٧٧٦٠٠	٤٥٣٢٩٣٠
٢٠٣٥	٣,٥	١٩٦٦٠١٣	٢٨٧٧٦٠٠	٤٨٤٣٦١٣
٢٠٤٠	٣,٥	٢٣٣٥٠٠٧	٢٨٧٧٦٠٠	٥٢١٢٦٠٧
٢٠٤٥	٣,٥	٢٧٧٣٢٥٦	٢٨٧٧٦٠٠	٥٦٥٠٨٥٦
٢٠٥٠	٣,٥	٣٢٩٣٧٥٨	٢٨٧٧٦٠٠	٦١٧١٣٥٨
٢٠٥٥	٣,٥	٣٩١١٩٥١	٢٨٧٧٦٠٠	٦٧٨٩٥٥١
٢٠٦٠	٣,٥	٤٦٤٦١٧١	٢٨٧٧٦٠٠	٧٥٢٣٧٧١
٢٠٦٥	٣,٥	٥٥١٨١٩٣	٢٨٧٧٦٠٠	٨٣٩٥٧٩٣
٢٠٧٠	٣,٥	٦٥٥٣٨٨٣	٢٨٧٧٦٠٠	٩٤٣١٤٨٣
٢٠٧٥	٣,٥	٧٧٨٣٩٥٧	٢٨٧٧٦٠٠	١٠٦٦١٥٥٧
٢٠٨٠	٣,٥	٩٢٤٤٨٩٩	٢٨٧٧٦٠٠	١٢١٢٢٤٩٩
٢٠٨٥	٣,٥	١٠٩٨٠٠٤٠	٢٨٧٧٦٠٠	١٣٨٥٧٦٤٠
٢٠٩٠	٣,٥	١٣٠٤٠٨٤٣	٢٨٧٧٦٠٠	١٥٩١٨٤٤٣
٢٠٩٥	٣,٥	١٥٤٨٨٤٣٠	٢٨٧٧٦٠٠	١٨٣٦٦٠٣٠
٢١٠٠	٣,٥	١٨٣٩٥٣٩٧	٢٨٧٧٦٠٠	٢١٢٧٢٩٩٧

(*) لا توجد أعداد رسمية عن أعداد المواطنين وأعداد الوافدين ولكن بعض التقارير تشير إلى أن عدد المواطنين يبلغ ١٥٪ وأخرى تصل بهم إلى ٢٠٪ لهذا أخذت متوسط النسبتين وهو (١٧,٥٪) لتقدير أعداد المواطنين وبالتالي أعداد الوافدين ومن ثم فهي أرقام تقديرية.

جدول(٢)

تقديرات أعداد السكان المتوقعة بمملكة البحرين

خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

السنة	معدل نمو المواطنين الحالي٪	أعداد المواطنين المتوقعة	أعداد الوافدين (مثبتة)	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٢,١٨	٤٠٥٦٦٧	٢٤٤٩٣٧	٦٥٠٦٠٤
٢٠٠٥	٢,١٨	٤٤٢١٥	٢٤٤٩٣٧	٦٨٧١٥٢
٢٠١٠	٢,١٨	٤٩٢٥٦٤	٢٤٤٩٣٧	٧٣٧٥٠١
٢٠١٥	٢,١٨	٥٤٨٦٤٦	٢٤٤٩٣٧	٧٩٣٥٨٣
٢٠٢٠	٢,١٨	٦١١١١٣	٢٤٤٩٣٧	٨٥٦٠٥٠
٢٠٢٥	٢,١٨	٦٨٠٦٩٢	٢٤٤٩٣٧	٩٢٥٦٢٩
٢٠٣٠	٢,١٨	٧٥٨١٩٥	٢٤٤٩٣٧	١٠٠٣١٣٢
٢٠٣٥	٢,١٨	٨٤٤٥٢١	٢٤٤٩٣٧	١٠٨٩٤٥٨
٢٠٤٠	٢,١٨	٩٤٠٦٧٥	٢٤٤٩٣٧	١١٨٥٦١٢
٢٠٤٥	٢,١٨	١٠٤٧٧٧٨	٢٤٤٩٣٧	١٢٩٢٧١٥
٢٠٥٠	٢,١٨	١١٦٧٠٧٥	٢٤٤٩٣٧	١٤١٢٠١٢
٢٠٥٥	٢,١٨	١٢٩٩٩٥٥	٢٤٤٩٣٧	١٥٤٤٨٩٢
٢٠٦٠	٢,١٨	١٤٤٧٩٦٤	٢٤٤٩٣٧	١٦٩٢٩٠١
٢٠٦٥	٢,١٨	١٦١٢٨٢٥	٢٤٤٩٣٧	١٨٥٧٧٦٢
٢٠٧٠	٢,١٨	١٧٩٦٤٥٦	٢٤٤٩٣٧	٢٠٤١٣٩٣
٢٠٧٥	٢,١٨	٢٠٠٠٩٩٦	٢٤٤٩٣٧	٢٢٤٥٩٣٣
٢٠٨٠	٢,١٨	٢٢٢٨٨٢٢	٢٤٤٩٣٧	٢٤٧٣٧٥٩
٢٠٨٥	٢,١٨	٢٤٨٢٥٩١	٢٤٤٩٣٧	٢٧٢٧٥٢٨
٢٠٩٠	٢,١٨	٢٧٦٥٢٥١	٢٤٤٩٣٧	٣٠١٠١٨٨
٢٠٩٥	٢,١٨	٣٠٨٠٠٩٥	٢٤٤٩٣٧	٣٣٢٥٠٣٢
٢١٠٠	٢,١٨	٣٤٣٠٧٨٦	٢٤٤٩٣٧	٣٦٧٥٧٢٣

جدول(٣)

تقديرات أعداد السكان المتوقعة بالمملكة العربية السعودية خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

السنة	معدل نمو المواطنين الحالي٪	أعداد المواطنين المتوقعة	أعداد الوافدين (مثبتة)	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٣,٣٢	١٦٧٧٠٥٥٦	٥٩١٩٣٤٧	٢٢٦٨٩٩٠٣
٢٠٠٥	٣,٣٢	١٩١١١٠٧٢	٥٩١٩٣٤٧	٢٥٠٣٠٤١٩
٢٠١٠	٣,٣٢	٢٢٥٠١٢٧٠	٥٩١٩٣٤٧	٢٨٤٢٠٦١٧
٢٠١٥	٣,٣٢	٢٦٤٩٢٨٧١	٥٩١٩٣٤٧	٣٢٤١٢٢١٨
٢٠٢٠	٣,٣٢	٣١١٩٣٥٦٠	٥٩١٩٣٤٧	٣٧١١٢٩٠٧
٢٠٢٥	٣,٣٢	٣٦٧٢٥٩٤٧	٥٩١٩٣٤٧	٤٢٦٤٥٢٩٤
٢٠٣٠	٣,٣٢	٤٣٢٤٠٩٢٦	٥٩١٩٣٤٧	٤٩١٦٠٢٧٣
٢٠٣٥	٣,٣٢	٥٠٩١١٦٢٧	٥٩١٩٣٤٧	٥٦٨٣٠٩٧٤
٢٠٤٠	٣,٣٢	٥٩٩٤٣٠٦٨	٥٩١٩٣٤٧	٦٥٨٦٢٤١٥
٢٠٤٥	٣,٣٢	٧٠٥٧٦٦٣٦	٥٩١٩٣٤٧	٧٦٤٩٥٩٨٣
٢٠٥٠	٣,٣٢	٨٣٠٩٦٥٤٠	٥٩١٩٣٤٧	٨٩٠١٥٨٨٧
٢٠٥٥	٣,٣٢	٩٧٨٣٧٤٠٥	٥٩١٩٣٤٧	١٠٣٧٥٦٧٥٢
٢٠٦٠	٣,٣٢	١١٥١٩٣٢١٩	٥٩١٩٣٤٧	١٢١١١٢٥٦٦
٢٠٦٥	٣,٣٢	١٣٥٦٢٧٨٥٧	٥٩١٩٣٤٧	١٤١٥٤٧٢٠٤
٢٠٧٠	٣,٣٢	١٥٩٦٨٧٤٨٨	٥٩١٩٣٤٧	١٦٥٦٠٦٨٣٥
٢٠٧٥	٣,٣٢	١٨٨٠١٥١٦٣	٥٩١٩٣٤٧	١٩٣٩٣٤٥١٠
٢٠٨٠	٣,٣٢	٢٢١٣٦٨٠١١	٥٩١٩٣٤٧	٢٢٧٢٨٧٣٥٨
٢٠٨٥	٣,٣٢	٢٦٠٦٣٧٤٧٠	٥٩١٩٣٤٧	٢٦٦٥٥٦٨١٧
٢٠٩٠	٣,٣٢	٣٠٦٨٧٣١١٣	٥٩١٩٣٤٧	٣١٢٧٩٢٤٦٠
٢٠٩٥	٣,٣٢	٣٦١٢١٠٧٠٣	٥٩١٩٣٤٧	٣٦٧١٣٠٠٥٠
٢١٠٠	٣,٣٢	٤٢٥٤٠٥٢١٩	٥٩١٩٣٤٧	٤٣١٣٢٤٥٦٦

جدول(٤)

تقديرات أعداد السكان المتوقعة بسلطنة عُمان

خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

السنة	معدل نمو المواطنين الحالي٪	أعداد المواطنين المتوقعة	أعداد الوافدين (مثبتة)	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٢	١٨٢٦١٢٤	٦٤٩٥٦٣	٢٤٧٥٦٨٧
٢٠٠٥	٢	١٩٧٦٦٥٥	٦٤٩٥٦٣	٢٦٢٦٢١٨
٢٠١٠	٢	٢١٨٢٣٨٧	٦٤٩٥٦٣	٢٨٣١٩٥٠
٢٠١٥	٢	٢٤٠٩٥٢٢	٦٤٩٥٦٣	٣٠٥٩٠٨٥
٢٠٢٠	٢	٢٦٦٠٣١٨	٦٤٩٥٦٣	٣٣٠٩٨٨١
٢٠٢٥	٢	٢٩٢٧٢٠٦	٦٤٩٥٦٣	٣٥٧٦٧٦٩
٢٠٣٠	٢	٣٢٤٢٩١٣	٦٤٩٥٦٣	٣٨٩٢٤٧٦
٢٠٣٥	٢	٣٥٨٠٤٣٨	٦٤٩٥٦٣	٤٢٣٠٠٠١
٢٠٤٠	٢	٣٩٥٣٠٩٢	٦٤٩٥٦٣	٤٦٠٢٦٥٥
٢٠٤٥	٢	٤٣٦٤٥٣٣	٦٤٩٥٦٣	٥٠١٤٠٩٦
٢٠٥٠	٢	٤٨١٨٧٩٨	٦٤٩٥٦٣	٥٤٦٨٣٦١
٢٠٥٥	٢	٥٣٢٠٣٤٢	٦٤٩٥٦٣	٥٩٦٩٩٠٥
٢٠٦٠	٢	٥٨٧٤٠٨٧	٦٤٩٥٦٣	٦٥٢٣٦٥٠
٢٠٦٥	٢	٦٤٨٥٤٦٧	٦٤٩٥٦٣	٧١٣٥٠٣٠
٢٠٧٠	٢	٧١٦٠٤٨٠	٦٤٩٥٦٣	٧٨١٠٠٤٣
٢٠٧٥	٢	٧٩٠٥٧٤٨	٦٤٩٥٦٣	٨٥٥٥٣١١
٢٠٨٠	٢	٨٧٢٨٥٨٥	٦٤٩٥٦٣	٩٣٧٨١٤٨
٢٠٨٥	٢	٩٦٣٧٠٦٣	٦٤٩٥٦٣	١٠٢٨٦٦٢٦
٢٠٩٠	٢	١٠٦٤٠٠٩٦	٦٤٩٥٦٣	١١٢٨٩٦٥٩
٢٠٩٥	٢	١١٧٤٧٥٢٦	٦٤٩٥٦٣	١٢٣٩٧٠٨٩
٢١٠٠	٢	١٢٩٧٠٢١٨	٦٤٩٥٦٣	١٣٦١٩٧٨١

جدول(٥)

تقديرات أعداد السكان المتوقعة بدولة قطر

خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

السنة	معدل نمو المواطنين الحالي٪	أعداد المواطنين المتوقعة	أعداد الوافدين (مثبتة)	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٢,٥	٢٢٣٨٨٤	٣٧٣١٤١	٥٩٧٠٢٥
٢٠٠٥	٢,٥	٢٤٧١٢٦	٣٧٣١٤١	٦٢٠٢٦٧
٢٠١٠	٢,٥	٢٧٩٦٠٠	٣٧٣١٤١	٦٥٢٧٤١
٢٠١٥	٢,٥	٣١٦٣٤٢	٣٧٣١٤١	٦٨٩٤٨٣
٢٠٢٠	٢,٥	٣٥٧٩١٢	٣٧٣١٤١	٧٣١٠٥٣
٢٠٢٥	٢,٥	٤٠٤٩٤٥	٣٧٣١٤١	٧٧٨٠٨٦
٢٠٣٠	٢,٥	٤٥٨١٥٨	٣٧٣١٤١	٨٣١٢٩٩
٢٠٣٥	٢,٥	٥١٨٣٦٤	٣٧٣١٤١	٨٩١٥٠٥
٢٠٤٠	٢,٥	٥٨٦٤٨١	٣٧٣١٤١	٩٥٩٦٢٢
٢٠٤٥	٢,٥	٦٦٣٥٤٩	٣٧٣١٤١	١٠٣٦٦٩٠
٢٠٥٠	٢,٥	٧٥٠٧٤٥	٣٧٣١٤١	١١٢٣٨٨٦
٢٠٥٥	٢,٥	٨٤٩٣٩٩	٣٧٣١٤١	١٢٢٢٥٤٠
٢٠٦٠	٢,٥	٩٦١٠١٧	٣٧٣١٤١	١٣٣٤١٥٨
٢٠٦٥	٢,٥	١٠٨٧٣٠٣	٣٧٣١٤١	١٤٦٠٤٤٤
٢٠٧٠	٢,٥	١٢٣٠١٨٣	٣٧٣١٤١	١٦٠٣٣٢٤
٢٠٧٥	٢,٥	١٣٩١٨٣٩	٣٧٣١٤١	١٧٦٤٩٨٠
٢٠٨٠	٢,٥	١٥٧٤٧٣٨	٣٧٣١٤١	١٩٤٧٨٧٩
٢٠٨٥	٢,٥	١٧٨١٦٧٢	٣٧٣١٤١	٢١٥٤٨١٤
٢٠٩٠	٢,٥	٢٠١٥٧٩٨	٣٧٣١٤١	٢٣٨٨٩٣٩
٢٠٩٥	٢,٥	٢٢٨٠٦٩١	٣٧٣١٤١	٢٦٥٣٨٣٢
٢١٠٠	٢,٥	٢٥٨٠٣٩٢	٣٧٣١٤١	٢٩٥٣٥٣٣

جدول(٦)

تقديرات أعداد السكان المتوقعة بدولة الكويت

خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

السنة	معدل نمو المواطنين الحالي٪	أعداد المواطنين المتوقعة	أعداد الوافدين (مثبتة)	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٢,٨	٨٥٥٣٣٣	١٣٨٧٧٤٧	٢٢٤٣٠٨٠
٢٠٠٥	٢,٨	٩٥٥٢٢٩	١٣٨٧٧٤٧	٢٣٤٢٩٧٦
٢٠١٠	٢,٨	١٠٩٦٦٦٣	١٣٨٧٧٤٧	٢٤٨٤٤١٠
٢٠١٥	٢,٨	١٢٥٩٠٣٨	١٣٨٧٧٤٧	٢٦٤٦٧٨٥
٢٠٢٠	٢,٨	١٤٤٥٤٥٤	١٣٨٧٧٤٧	٢٨٣٣٢٠١
٢٠٢٥	٢;٨	١٦٥٩٤٧٢	١٣٨٧٧٤٧	٣٠٤٧٢١٩
٢٠٣٠	٢,٨	١٩٠٥١٧٨	١٣٨٧٧٤٧	٣٢٩٢٩٢٥
٢٠٣٥	٢,٨	٢١٨٧٢٦٤	١٣٨٧٧٤٧	٣٥٧٥٠١١
٢٠٤٠	٢,٨	٢٥١١١١٦	١٣٨٧٧٤٧	٣٨٩٨٨٦٣
٢٠٤٥	٢,٨	٢٨٨٢٩١٨	١٣٨٧٧٤٧	٤٢٧٠٦٦٥
٢٠٥٠	٢,٨	٣٣٠٩٧٧٠	١٣٨٧٧٤٧	٤٦٩٧٥١٧
٢٠٥٥	٢,٨	٣٧٩٩٨٢٣	١٣٨٧٧٤٧	٥١٨٧٥٧٠
٢٠٦٠	٢,٨	٤٣٦٢٤٣٥	١٣٨٧٧٤٧	٥٧٥٠١٨٢
٢٠٦٥	٢,٨	٥٠٠٨٣٤٩	١٣٨٧٧٤٧	٦٣٩٦٠٩٦
٢٠٧٠	٢,٨	٥٧٤٩٨٩٨	١٣٨٧٧٤٧	٧١٣٧٦٤٥
٢٠٧٥	٢,٨	٦٦٠١٢٤٣	١٣٨٧٧٤٧	٧٩٨٨٩٩٠
٢٠٨٠	٢,٨	٧٥٧٨٦٤٠	١٣٨٧٧٤٧	٨٩٦٦٣٨٧
٢٠٨٥	٢,٨	٨٧٠٠٧٥٣	١٣٨٧٧٤٧	١٠٠٨٨٥٠٠
٢٠٩٠	٢,٨	٩٩٨٩٠١٠	١٣٨٧٧٤٧	١١٣٧٦٧٥٧
٢٠٩٥	٢,٨	١١٤٦٨٠٠٨	١٣٨٧٧٤٧	١٢٨٥٥٧٥٥
٢١٠٠	٢,٨	١٣١٦٥٩٩٢	١٣٨٧٧٤٧	١٤٥٥٣٧٣٩

ملحق (٢)

تقديرات الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية بدول المجلس في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

جدول (١) دولة الإمارات العربية المتحدة

جدول (٢) مملكة البحرين

جدول (٣) المملكة العربية السعودية

جدول (٤) سلطنة عُمان

جدول (٥) دولة قطر

جدول (٦) دولة الكويت

جدول (١)

تقدير الاحتياجات المائية للاستخدامات المنزلية والتجارية المستقبلية المتوقعة لدولة الإمارات العربية المتحدة في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٣٤٨٨٠٠٠	٣٦١,٦	-
٢٠٠٥	٣٥٧٨٠٤٨	٣٧٢,١	١
٢٠١٠	٣٧٠٩٥١٣	٣٨٥,٨	١
٢٠١٥	٣٨٦٥٦٥١	٤٠٢,٠	١
٢٠٢٠	٤٠٥١٠٩٥	٤٢١,٣	١+١
٢٠٢٥	٤٢٧١٣٤٤	٤٤٤,٢	١ + ١
٢٠٣٠	٤٥٣٢٩٣٠	٤٧١,٤	١ + ٢
٢٠٣٥	٤٨٤٣٦١٣	٥٠٣,٧	١ + ٣
٢٠٤٠	٥٢١٢٦٠٧	٥٤٢,١	١ + ٣
٢٠٤٥	٥٦٥٠٨٥٦	٥٨٧,٧	١ + ٤
٢٠٥٠	٦١٧١٣٥٨	٦٤١,٨	١ + ٥
٢٠٥٥	٦٧٨٩٥٥١	٧٠٦,١	١ + ٦
٢٠٦٠	٧٥٢٣٧٧١	٧٨٢,٥	٢ + ٧
٢٠٦٥	٨٣٩٥٧٩٣	٨٧٣,٢	٢ + ٩
٢٠٧٠	٩٤٣١٤٨٣	٩٨٠,٩	٢ + ١١
٢٠٧٥	١٠٦٦١٥٥٧	١١٠٨,٨	٢ + ١٣
٢٠٨٠	١٢١٢٢٤٩٩	١٢٦٠,٧	٣ + ١٥
٢٠٨٥	١٣٨٥٧٦٤٠	١٤٤١,٢	٤ + ١٨
٢٠٩٠	١٥٩١٨٤٤٣	١٦٥٥,٥	٤ + ٢٢
٢٠٩٥	١٨٣٦٦٠٣٠	١٩١٠,١	٥ + ٢٦
٢١٠٠	٢١٢٧٢٩٩٧	٢٢١٢,٤	٦ + ٣١

* على أساس أن معدل استهلاك الفرد/ يوم ١٠٤ جالون إمبراطوري للاستهلاك المنزلي.

** عدد المحطات المطلوب إضافتها لمواجهة الزيادة المستقبلية المتوقعة (٣٧) محطة جديدة.

- على أساس الطاقة الإنتاجية الكلية لكل محطة مطلوب إضافتها ٥٠ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.

جدول (٢)

تقديرات الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لمملكة البحرين في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٦٥٠٦٠٤	٦٤,٥	-
٢٠٠٥	٦٨٧١٥٢	٦٨,٠	١
٢٠١٠	٧٣٧٥٠١	٧٣,٠	١
٢٠١٥	٧٩٣٥٨٣	٧٨,٦	١
٢٠٢٠	٨٥٦٠٥٠	٨٤,٨	١
٢٠٢٥	٩٢٥٦٢٩	٩١,٦	١ + ١
٢٠٣٠	١٠٠٣١٣٢	٩٩,٣	١ + ١
٢٠٣٥	١٠٨٩٤٥٨	١٠٧,٩	١ + ١
٢٠٤٠	١١٨٥٦١٢	١١٧,٤	١ + ٢
٢٠٤٥	١٢٩٢٧١٥	١٢٨,٠	١ + ٢
٢٠٥٠	١٤١٢٠١٢	١٣٩,٨	١ + ٢
٢٠٥٥	١٥٤٤٨٩٢	١٥٣,٠	١ + ٣
٢٠٦٠	١٦٩٢٩٠١	١٦٧,٦	١ + ٣
٢٠٦٥	١٨٥٧٧٦٢	١٨٤,٠	١ + ٤
٢٠٧٠	٢٠٤١٣٩٣	٢٠٢,١	١ + ٥
٢٠٧٥	٢٢٤٥٩٣٣	٢٢٢,٣	١ + ٦
٢٠٨٠	٢٤٧٣٧٥٩	٢٤٥,٠	١ + ٧
٢٠٨٥	٢٧٢٧٥٢٨	٢٧٠,٠	١ + ٨
٢٠٩٠	٣٠١٠١٨٨	٢٩٨,٠	٢ + ٩
٢٠٩٥	٣٣٢٥٠٣٢	٣٢٩,٢	٢ + ٩
٢١٠٠	٣٦٧٥٧٢٣	٣٦٣,٩	١ + ١١

* على أساس أن معدل استهلاك الفرد/ يوم ٩٩ جالون إمبراطوري للاستهلاك المنزلي.

** عدد المحطات المطلوب إضافتها لمواجهة الزيادة المستقبلية المتوقعة (١٢) محطة.

– على أساس أن الطاقة الإنتاجية الكلية لكل محطة مطلوب إضافتها ٢٥ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.

جدول (٣)

تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية للمملكة العربية السعودية في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٢٢٦٨٩٩٠٣	١٤٣٨,٧	-
٢٠٠٥	٢٥٠٣٠٤١٩	١٥٧٧,٠	٣
٢٠١٠	٢٨٤٢٠٦١٧	١٧٩٠,٥	٣ + ٤
٢٠١٥	٣٢٤١٢٢١٨	٢٠٤٢,٠	٧ + ٥
٢٠٢٠	٣٧١١٢٩٠٧	٢٣٣٨,٠	١٢ + ٦
٢٠٢٥	٤٢٦٤٥٢٩٤	٢٦٨٦,٧	١٨ + ٧
٢٠٣٠	٤٩١٦٠٢٧٣	٣٠٩٧,١	٢٥ + ٨
٢٠٣٥	٥٦٨٣٠٩٧٤	٣٥٨٠,٠	٣٣ + ١٠
٢٠٤٠	٦٥٨٦٢٤١٥	٤١٤٩,٣	٤٣ + ١١
٢٠٤٥	٧٦٤٩٥٩٨٣	٤٨١٩,٣	٥٤ + ١٤
٢٠٥٠	٨٩٠١٥٨٨٧	٥٦٠٨,١	٦٨ + ١٥
٢٠٥٥	١٠٣٧٥٦٧٥٢	٦٥٣٦,٧	٨٣ + ١٩
٢٠٦٠	١٢١١١٢٥٦٦	٧٦٣٠,١	١٠٢ + ٢٢
٢٠٦٥	١٤١٥٤٧٢٠٤	٨٩١٧,٥	١٢٤ + ٢٦
٢٠٧٠	١٦٥٦٠٦٨٣٥	١٠٤٣٣,٢	١٥٠ + ٣٠
٢٠٧٥	١٩٣٩٣٤٥١٠	١٢٢١٧,٩	١٨٠ + ٣٦
٢٠٨٠	٢٢٧٢٨٧٣٥٨	١٤٣١٩,١	٢١٦ + ٤٢
٢٠٨٥	٢٦٦٥٥٦٨١٧	١٦٧٩٣,١	٢٥٨ + ٤٩
٢٠٩٠	٣١٢٧٩٢٤٦٠	١٩٧٠٦,٠	٣٠٧ + ٥٩
٢٠٩٥	٣٦٧١٣٠٠٥٠	٢٣١٢٩,٢	٣٦٦ + ٦٨
٢١٠٠	٤٣١٣٢٤٥٦٦	٢٧١٧٣,٥	٤٣٤ + ٨١

* على أساس أن معدل استهلاك الفرد/ يوم ٦٣ جالون إمبراطوري للاستهلاك المنزلي.

** عدد المحطات المطلوب إضافتها لمواجهة الزيادة المستقبلية المتوقعة (٥١٥) محطة.

- على أساس أن الطاقة الإنتاجية الكلية لكل محطة مطلوب إضافتها ٥٠ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.

جدول (٤)

تقديرات الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لسلطنة عُمان في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٢٤٧٥٦٨٧	٨١,٢	-
٢٠٠٥	٢٦٢٦٢١٨	٥٥,٢	١
٢٠١٠	٢٨٣١٩٥٠	٥٩,٥	١
٢٠١٥	٣٠٥٩٠٨٥	٦٤,٢	١
٢٠٢٠	٣٣٠٩٨٨١	٦٩,٥	١
٢٠٢٥	٣٥٧٦٧٦٩	٧٥,١	١
٢٠٣٠	٣٨٩٢٤٧٦	٨١,٧	١ + ١
٢٠٣٥	٤٢٣٠٠٠١	٨٨,٨	١ + ١
٢٠٤٠	٤٦٠٢٦٥٥	٩٦,٧	١ + ١
٢٠٤٥	٥٠١٤٠٩٦	١٠٥,٣	١ + ٢
٢٠٥٠	٥٤٦٨٣٦١	١١٤,٨	١ + ٢
٢٠٥٥	٥٩٦٩٩٠٥	١٢٥,٤	١ + ٢
٢٠٦٠	٦٥٢٣٦٥٠	١٣٧,٠	١ + ٣
٢٠٦٥	٧١٣٥٠٣٠	١٤٩,٨	١ + ٣
٢٠٧٠	٧٨١٠٠٤٣	١٦٤,٠	١ + ٣
٢٠٧٥	٨٥٥٥٣١١	١٧٩,٧	١ + ٤
٢٠٨٠	٩٣٧٨١٤٨	١٩٦,٩	١ + ٥
٢٠٨٥	١٠٢٨٦٦٢٦	٢١٦,٠	١ + ٦
٢٠٩٠	١١٢٨٩٦٥٩	٢٣٧,١	١ + ٧
٢٠٩٥	١٢٣٩٧٠٨٩	٢٦٠,٣	١ + ٨
٢١٠٠	١٣٦١٩٧٨١	٢٨٦,٠	١ + ٩

* على أساس أن معدل استهلاك الفرد/ يوم ٢١ جالون إمبراطوري للاستهلاك المنزلي.

** عدد المحطات المطلوب إضافتها لمواجهة الزيادة المستقبلية المتوقعة (١٠) محطات.

– على أساس أن الطاقة الإنتاجية الكلية لكل محطة مطلوب إضافتها ٢٥ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.

جدول (٥)

تقديرات الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لدولة قطر في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٥٩٧٠٢٥	٥١,٢	-
٢٠٠٥	٦٢٠٢٦٧	٥٣,٣	١
٢٠١٠	٦٥٢٧٤١	٥٦,١	١
٢٠١٥	٦٨٩٤٨٣	٥٩,٣	١
٢٠٢٠	٧٣١٠٥٣	٦٢,٩	١
٢٠٢٥	٧٧٨٠٨٦	٦٦,٩	١
٢٠٣٠	٨٣١٢٩٩	٧١,٥	١
٢٠٣٥	٨٩١٥٠٥	٧٦,٧	١ + ١
٢٠٤٠	٩٥٩٦٢٢	٨٢,٥	١ + ١
٢٠٤٥	١٠٣٦٦٩٠	٨٩,٢	١ + ١
٢٠٥٠	١١٢٣٨٨٦	٩٦,٧	١ + ١
٢٠٥٥	١٢٢٢٥٤٠	١٠٥,١	١ + ٢
٢٠٦٠	١٣٣٤١٥٨	١١٤,٧	١ + ٢
٢٠٦٥	١٤٦٠٤٤٤	١٢٥,٦	١ + ٢
٢٠٧٠	١٦٠٣٣٢٤	١٣٧,٩	١ + ٣
٢٠٧٥	١٧٦٤٩٨٠	١٥١,٨	١ + ٣
٢٠٨٠	١٩٤٧٨٧٩	١٦٧,٥	١ + ٤
٢٠٨٥	٢١٥٤٨١٤	١٨٥,٣	١ + ٥
٢٠٩٠	٢٣٨٨٩٣٩	٢٠٥,٥	١ + ٦
٢٠٩٥	٢٦٥٣٨٣٢	٢٢٨,٣	١ + ٧
٢١٠٠	٢٩٥٣٥٣٣	٣٥٤,٠	١ + ٨

* على أساس أن معدل استهلاك الفرد/ يوم ٨٦ جالون إمبراطوري للاستهلاك المنزلي.

** عدد المحطات المطلوب إضافتها لمواجهة الزيادة المستقبلية المتوقعة (٩) محطات.

- على أساس أن الطاقة الإنتاجية الكلية لكل محطة مطلوب إضافتها ٢٥ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.

جدول (٦)

تقديرات الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لدولة الكويت في ضوء افتراضات الرؤية الأولى

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٢٢٤٣٠٨٠	١٧٩,٠	–
٢٠٠٥	٢٣٤٢٩٧٦	١٨٧,٤	١
٢٠١٠	٢٤٨٤٤١٠	١٩٨,٨	١
٢٠١٥	٢٦٤٦٧٨٥	٢١١,٧	١
٢٠٢٠	٢٨٣٣٢٠١	٢٢٦,٧	١
٢٠٢٥	٣٠٤٧٢١٩	٢٤٣,٨	١ + ١
٢٠٣٠	٣٢٩٢٩٢٥	٢٦٣,٤	١ + ١
٢٠٣٥	٣٥٧٥٠١١	٢٨٦,٠	١ + ٢
٢٠٤٠	٣٨٩٨٨٦٣	٣١٢,٠	١ + ٢
٢٠٤٥	٤٢٧٠٦٦٥	٣٤١,٧	١ + ٣
٢٠٥٠	٤٦٩٧٥١٧	٣٧٥,٨	١ + ٣
٢٠٥٥	٥١٨٧٥٧٠	٤١٥,٠	١ + ٤
٢٠٦٠	٥٧٥٠١٨٢	٤٦٠,٠	١ + ٥
٢٠٦٥	٦٣٩٦٠٩٦	٥١١,٧	١ + ٦
٢٠٧٠	٧١٣٧٦٤٥	٥٧١,٠	١ + ٧
٢٠٧٥	٧٩٨٨٩٩٠	٦٣٩,١	٢ + ٨
٢٠٨٠	٨٩٦٦٣٨٧	٧١٧,٣	١ + ١٠
٢٠٨٥	١٠٠٨٨٥٠٠	٨٠٧,١	٢ + ١١
٢٠٩٠	١١٣٧٦٧٥٧	٩١٠,١	٢ + ١٣
٢٠٩٥	١٢٨٥٥٧٥٥	١٠٢٨,٥	٢ + ١٥
٢١٠٠	١٤٥٥٣٧٣٩	١١٦٤,٣	٣ + ١٧

* على أساس أن معدل استهلاك الفرد/ يوم ٨٠ جالون إمبراطوري للاستهلاك المنزلي.
** عدد المحطات المطلوب إضافتها لمواجهة الزيادة المستقبلية المتوقعة (٢٠) محطة.
- على أساس أن الطاقة الإنتاجية الكلية لكل محطة مطلوب إضافتها ٥٠ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.

ملحق (٣)

تقديرات أعداد السكان خلال القرن الحالي بدول المجلس في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

جدول (١) دولة الإمارات العربية المتحدة

جدول (٢) مملكة البحرين

جدول (٣) المملكة العربية السعودية

جدول (٤) سلطنة عُمان

جدول (٥) دولة قطر

جدول (٦) دولة الكويت

جدول (١)

تقدير أعداد السكان المتوقعة بدولة الإمارات العربية المتحدة خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

السنة	المعدل المخفض للمواطنين ٪	أعداد المواطنين المتوقعة	نسبة الوافدين	أعداد الوافدين المتوقعة	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٣,٥٠	٦١٠٤٠٠	١٠٠	٢٨٧٧٦٠٠	٣٤٨٨٠٠٠
٢٠٠٥	٣,٣٠	٦٩٧٠٧٠	٩٨,٠	٢٨٢٠٠٤٨	٣٥١٧١١٨
٢٠١٠	٣,٠٥	٨١٣٩٩٦	٩٥,٥	٢٧٤٨١٠٨	٣٥٦٢١٠٤
٢٠١٥	٣,٨٠	٩٣٩٠٧١	٩٣,٠	٢٦٧٦١٦٨	٣٦١٥٢٣٩
٢٠٢٠	٢,٥٥	١٠٧٠٢٦٨	٩٠,٥	٢٦٠٤٢٢٨	٣٦٧٤٤٩٦
٢٠٢٥	٢,٣٠	١٢٠٥٠١٣	٨٨,٠	٢٥٣٢٢٨٨	٣٧٣٧٣٠١
٢٠٣٠	٢,٠٥	١٣٤٠٢٤٢	٨٥,٥	٢٤٦٠٣٤٨	٣٨٠٠٥٩٠
٢٠٣٥	١,٨٠	١٤٧٢٤٩٤	٨٣,٠	٢٣٨٨٤٠٨	٣٨٦٠٩٠٢
٢٠٤٠	١,٥٥	١٥٩٨٠٤٩	٨٠,٥	٢٣١٦٤٦٨	٣٩١٤٥١٧
٢٠٤٥	١,٣٠	١٧١٣٠٨٦	٧٨,٠	٢٢٤٤٥٢٨	٣٩٥٧٦١٤
٢٠٥٠	١,٠٥	١٨١٣٨٧٨	٧٥,٥	٢١٧٢٥٨٨	٣٩٨٦٤٦٦
٢٠٥١	١,٠٠	١٨٣٢٠١٧	٧٥,٠	٢١٥٨٢٠٠	٣٩٩٠٢١٧
٢٠٥٥	٠,٨٠	١٨٩٦٩٨٣	٧٥,٠	٢١٥٨٢٠٠	٤٠٥٥١٨٣
٢٠٦٠	٠,٥٥	١٩٥٩٤٣٩	٧٥,٠	٢١٥٨٢٠٠	٤١١٧٦٣٩
٢٠٦٥	٠,٣٠	١٩٩٨٩٤٠	٧٥,٠	٢١٥٨٢٠٠	٤١٥٧١٤٠
٢٠٧٠	٠,٠٥	٢٠١٣٩٧٥	٧٥,٠	٢١٥٨٢٠٠	٤١٧٢١٧٥
٢٠٧١*	صفر	٢٠١٣٩٧٥	٧٥,٠	٢١٥٨٢٠٠	٤١٧٢١٧٥

(*) عام ٢٠٧١ عام الثبات أو السكون السكاني في ضوء الرؤية الثانية.

جدول (٢)

تقدير أعداد السكان المتوقعة بمملكة البحرين

خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

السنة	المعدل المخفض للمواطنين ٪	أعداد المواطنين المتوقعة	نسبة الوافدين	أعداد الوافدين المتوقعة	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٢,١٨	٤٠٥٦٦٧	١٠٠	٢٤٤٩٣٧	٦٥٠٦٠٤
٢٠٠٥	١,٩٨	٤٤٠٠٥٥	٩٨,٥	٢٤٠٠٣٨	٦٨٠٠٩٣
٢٠١٠	١,٧٣	٤٨١٨٢٠	٩٥,٥	٢٣٣٩١٥	٧١٥٧٣٥
٢٠١٥	١,٤٨	٥٢١١٠٥	٩٣,٠	٢٢٧٧٩١	٧٤٨٨٩٦
٢٠٢٠	١,٢٣	٥٥٦٦٩٢	٩٠,٥	٢٢٠٩٦٦	٧٧٧٦٥٨
٢٠٢٥	١,٠٣	٥٨٧٤٠٩	٨٨,٠	٢١٥٤٤٢	٨٠٢٨٥١
٢٠٣٠	٠,٧٣	٦١٢١٩٤	٨٥,٥	٢١٠٠٥٦	٨٢٢٢٥٠
٢٠٣٥	٠,٤٨	٦٣٠١٥٤	٨٣,٠	٢٠٤٨٠٤	٨٣٤٩٥٨
٢٠٤٠	٠,٢٣	٦٤٠٦١٩	٨٠,٥	١٩٩٦٨٤	٨٤٠٣٠٣
٢٠٤٥	٠,٠٢	٦٤٣١٨٥	٧٨,٠	١٩٤٦٩٢	٨٣٧٨٧٧
٢٠٤٦	صفر	٦٤٣١٨٥	٧٥,٥	١٨٩٨٢٥	٨٣٣٠١٠
٢٠٤٧*	صفر	٦٤٣١٨٥	٧٥,٠	١٨٥٠٧٩	٨٢٨٢٦٤

(*) عام ٢٠٤٧ عام الثبات أو السكون السكاني في ضوء الرؤية الثانية.

جدول (٣)

تقديرات أعداد السكان المتوقعة بالمملكة العربية السعودية خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

السنة	المعدل المخفض للمواطنين ٪	أعداد المواطنين المتوقعة	نسبة الوافدين	أعداد الوافدين المتوقعة	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٣,٣٢	١٦٧٧٠٥٥٦	١٠٠	٥٩١٩٣٤١	٢٢٦٨٩٩٠٣
٢٠٠٥	٣,١٢	١٩٠١٨٧٤٤	٩٨,٠	٥٨٠٠٩٥٤	٢٤٨١٩٦٩٨
٢٠١٠	٢,٨٧	٢٢٠١٥٨٢١	٩٥,٥	٥٦٥٥٩٣٠	٢٧٦٧١٧٥١
٢٠١٥	٢,٦٢	٢٥١٧٧٣١٥	٩٣,٠	٥٥١٤٥٣٢	٣٠٦٩١٨٤٧
٢٠٢٠	٢,٣٧	٢٨٤٤٤١٢٥	٩٠,٥	٥٣٧٦٦٨٦	٣٣٨٢٠٨١١
٢٠٢٥	٢,١٢	٣١٧٤٤٧١٦	٨٨,٠	٥٢٤٢٢٥٢	٣٦٩٨٦٩٦٨
٢٠٣٠	١,٨٧	٣٤٩٩٧١٧٨	٨٥,٥	٥١١١١٩٦	٤٠١٠٨٣٧٤
٢٠٣٥	١,٦٢	٣٨١١٢٢٢١	٨٣,٠	٤٩٨٣٤١٦	٤٣٠٩٥٦٣٧
٢٠٤٠	١,٣٧	٤٠٩٩٦٩٩٥	٨٠,٥	٤٨٥٨٨٣٠	٤٥٨٥٥٨٢٥
٢٠٤٥	١,١٢	٤٣٥٥٩٥٢٨	٧٨,٠	٤٧٣٧٣٥٩	٤٨٢٩٦٨٨٧
٢٠٥٠	٠,٨٧	٤٥٧١٣٤٩٣	٧٥,٥	٤٦١٨٩٢٦	٥٠٣٣٢٤٢١
٢٠٥٥	٠,٦٢	٤٧٣٨٢٩٩٠	٧٥,٠	٤٥٩٥٨٣١	٥١٩٧٨٨٢١
٢٠٦٠	٠,٣٧	٤٨٥٠٦٩٤٦	٧٥,٠	٤٥٩٥٨٣١	٥٣١٠٢٧٧٧
٢٠٦٥	٠,١٢	٤٩٠٤٢٨١٥	٧٥,٠	٤٥٩٥٨٣١	٥٣٦٣٨٦٤٦
٢٠٦٨*	صفر	٤٩٠٩٦٧٤٧	٧٥,٠	٤٥٩٥٨٣١	٥٣٦٩٢٥٧٨

(*) عام ٢٠٦٨ عام الثبات أو السكون السكاني في ضوء الرؤية الثانية.

جدول (٤)

تقديرات أعداد السكان المتوقعة بسلطنة عُمان

خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

السنة	المعدل المخفض للمواطنين ٪	أعداد المواطنين المتوقعة	نسبة الوافدين	أعداد الوافدين المتوقعة	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٢,٠٠	١٨٢٦١٢٤	١٠٠	٦٤٩٥٦٣	٢٤٧٥٦٨٧
٢٠٠٥	١,٨٠	١٩٦٦٩٨٢	٩٨,٠	٦٣٦٥٧٢	٢٦٠٣٥٥٤
٢٠١٠	١,٥٥	٢١٣٤٧٠٠	٩٥,٥	٦٢٠٦٥٨	٢٧٥٥٣٥٨
٢٠١٥	١,٣٠	٢٢٥٩٠٠٢	٩٣,٠	٦٠٥١٤١	٢٨٦٤١٤٣
٢٠٢٠	١,٠٥	٢٤٢٣٠٠٩	٩٠,٥	٥٩٠٠١٣	٣٠١٣٠٢٢
٢٠٢٥	٠,٨٠	٢٥٣٤٠٢٢	٨٨,٠	٥٧٥٢٦٢	٣١٠٩٢٨٤
٢٠٣٠	٠,٥٥	٢٦١٧٤٥٢	٨٥,٥	٥٦٠٨٨١	٣١٧٨٣٣٣
٢٠٣٥	٠,٣٠	٢٦٧٠٢١٨	٨٣,٠	٥٤٦٨٥٩	٣٢١٧٠٧٧
٢٠٤٠	٠,٠٥	٢٦٩٠٣٠١	٨٠,٥	٥٣٣١٨٧	٣٢٢٣٤٨٨
٢٠٤٥	صفر	٢٦٩٠٣٠١	٧٨,٠	٥١٩٨٥٨	٣٢١٠١٥٩
٢٠٥٠	صفر	٢٦٩٠٣٠١	٧٥,٥	٥٠٦٨٦١	٣١٩٧١٦٢
٢٠٥١*	صفر	٢٦٩٠٣٠١	٧٥,٠	٥٠٤٣٢٧	٣١٩٤٦٢٨

(*) عام ٢٠٥١ عام الثبات أو السكون السكاني في ضوء الرؤية الثانية.

جدول (٥)

تقدير أعداد السكان المتوقعة بدولة قطر

خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

السنة	المعدل المخفض للمواطنين ٪	أعداد المواطنين المتوقعة	نسبة الوافدين	أعداد الوافدين المتوقعة	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٢,٥٠	٢٢٣٨٨٤	١٠٠	٣٧٣١٤١	٥٩٧٠٢٥
٢٠٠٥	٢,٣٠	٢٤٥٩٢٣	٩٨,٠	٣٦٥٦٧٨	٦١١٦٠١
٢٠١٠	٢,٠٥	٢٧٣٥٢٠	٩٥,٥	٣٥٦٣٥٠	٦٢٩٨٧٠
٢٠١٥	١,٨٠	٣٠٠٥١١	٩٣,٠	٣٤٧٠٢١	٦٤٧٥٣٢
٢٠٢٠	١,٥٥	٣٢٦١٣٤	٩٠,٥	٣٣٧٦٩٣	٦٦٣٨٢٧
٢٠٢٥	١,٣٠	٣٤٩٦١٢	٨٨,٠	٣٢٨٣٦٤	٦٧٧٩٧٦
٢٠٣٠	١,٠٥	٣٧٠١٨٢	٨٥,٥	٣١٩٠٣٦	٦٨٩٢١٧
٢٠٣٥	٠,٨٠	٣٨٧١٤٢	٨٣,٠	٣٠٩٧٠٧	٦٩٦٨٤٩
٢٠٤٠	٠,٥٥	٣٩٩٨٨٨	٨٠,٥	٣٠٠٣٧٩	٧٠٠٢٦٧
٢٠٤٥	٠,٣٠	٤٠٧٩٥٠	٧٨,٠	٢٩١٠٥٠	٦٩٨٩٩٩
٢٠٥٠	٠,٠٥	٤١١٠١٨	٧٥,٥	٢٨١٧٢١	٦٩٢٧٣٩
٢٠٥١*	صفر	٤١١٠١٨	٧٥,٠	٢٧٩٨٥٦	٦٩٠٨٧٤

(*) عام ٢٠٥١ عام الثبات أو السكون السكاني في ضوء الرؤية الثانية.

جدول (٦)

تقدير أعداد السكان المتوقعة بدولة الكويت

خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

السنة	المعدل المخفض للمواطنين ٪	أعداد المواطنين المتوقعة	نسبة الوافدين	أعداد الوافدين المتوقعة	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٢,٨٠	٨٥٥٣٣٣	١٠٠	١٣٨٧٧٤٧	٢٢٤٣٠٨٠
٢٠٠٥	٢,٦٠	٩٥٠٥٩١	٩٨,٠	١٣٥٩٩٩٢	٢٣١٠٥٨٣
٢٠١٠	٢,٣٥	١٠٧٢٨٨٥	٩٥,٥	١٣٢٥٩٩٢	٢٣٩٨٨٧٧
٢٠١٥	٢,١٠	١١٩٦٢٠٩	٩٣,٠	١٢٩٢٨٤٢	٢٤٨٩٠٥١
٢٠٢٠	١,٨٥	١٣١٧٤٧٦	٩٠,٥	١٢٦٠٥٢١	٢٥٧٧٩٩٧
٢٠٢٥	١,٦٠	١٤٣٣٣٣٢	٨٨,٠	١٢٢٩٠٠٨	٢٦٦٢٣٤٠
٢٠٣٠	١,٣٥	١٥٤٠٣٠٥	٨٥,٥	١١٩٨٢٨٣	٢٧٣٨٥٨٨
٢٠٣٥	١,١٠	١٦٣٤٩٦٦	٨٣,٠	١١٦٨٣٢٦	٢٨٠٣٢٩٢
٢٠٤٠	٠,٨٥	١٧١٤١١٤	٨٠,٥	١١٣٩١١٨	٢٨٥٣٢٣٢
٢٠٤٥	٠,٦٠	١٧٧٤٩٥٢	٧٨,٠	١١١٠٦٤٠	٢٨٨٥٥٩٢
٢٠٥٠	٠,٣٥	١٨١٥٢٤٧	٧٥,٥	١٠٨٢٨٧٤	٢٨٩٨١٢١
٢٠٥٥	٠,١٠	١٨٣٣٤٧٠	٧٥,٠	١٠٥٥٨٠٢	٢٨٨٩٢٧٢
٢٠٥٧*	صفر	١٨٣٤٣٨١	٧٥,٠	١٠٥٥٨٠٢	٢٨٩٠١٨٣

(*) عام ٢٠٥٧ عام الثبات أو السكون السكاني في ضوء الرؤية الثانية.

ملحق (٤)

تقديرات الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية بدول المجلس في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

جدول (١) دولة الإمارات العربية المتحدة

جدول (٢) مملكة البحرين

جدول (٣) المملكة العربية السعودية

جدول (٤) سلطنة عُمان

جدول (٥) دولة قطر

جدول (٦) دولة الكويت

جدول (١)

تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لدولة الإمارات العربية المتحدة في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٣٤٨٨٠٠٠	٣٦١,٦	–
٢٠٠٥	٣٥١٧١١٨	٣٢٩,٢	–
٢٠١٠	٣٥٦٢١٠٤	٣٣٣,٤	–
٢٠١٥	٣٦١٥٢٣٩	٣٣٨,٨	–
٢٠٢٠	٣٦٧٤٤٩٦	٣٤٣,٩	–
٢٠٢٥	٣٧٣٧٣٠١	٣٤٩,٨	–
٢٠٣٠	٣٨٠٠٥٩٠	٣٥٥,٧	–
٢٠٣٥	٣٨٦٠٩٠٢	٣٦١,٤	–
٢٠٤٠	٣٩١٤٥١٧	٣٦٦,٤	١
٢٠٤٥	٣٩٥٧٦١٤	٣٧٠,٤	١
٢٠٥٠	٣٩٨٦٤٦٦	٣٧٣,١	١
٢٠٥٥	٤٠٥٥١٨٣	٣٧٩,٦	١ + ١
٢٠٦٠	٤١١٧٦٣٩	٣٨٥,٤	١ + ١
٢٠٦٥	٤١٥٧١٤٠	٣٨٩,١	١ + ١
٢٠٧٠***	٤١٧٢١٧٥	٣٩٠,٥	١ + ١

* على أساس خفض ١٠٪ من معدل الاستهلاك المنزلي والتجاري الذي يبلغ ١٠٤ جالون فرد/ يوم.
** عدد المحطات المطلوب إضافتها لمواجهة الزيادة المستقبلية المتوقعة محطتان.
– على أساس الطاقة الإنتاجية الكلية لكل محطة مطلوب إضافتها ٢٥ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.
*** سنة ثبات الاحتياجات المائية المستقبلية لثبات أعداد السكان

جدول (٢)

تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لمملكة البحرين في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٦٥٠٦٠٤	٦٤,٥	-
٢٠٠٥	٦٨٠٠٩٣	٦٠,٦	-
٢٠١٠	٧١٥٧٣٥	٦٣,٨	-
٢٠١٥	٧٤٨٨٩٦	٦٦,٧	-
٢٠٢٠	٧٧٧٦٥٨	٦٩,٣	١
٢٠٢٥	٨٠٢٨٥١	٧١,٥	١
٢٠٣٠	٨٢٢٢٥٠	٧٣,٣	١
٢٠٣٥	٨٣٤٩٥٨	٧٤,٤	١
٢٠٤٠	٨٤٠٣٠٣	٧٤,٩	١
٢٠٤٥	٨٣٧٨٧٧	٧٤,٧	١
٢٠٤٦	٨٣٣٠١٠	٧٤,٢	١
***٢٠٤٧	٨٢٨٢٦٤	٧٣,٨	١

* على أساس خفض ١٠٪ من معدل الاستخدامات المنزلية والتجارية الذي يبلغ ٩٩ جالون إمبراطوري فرد/ يوم.

** عدد المحطات المطلوب إضافتها لمواجهة الزيادة المستقبلية المتوقعة محطة واحدة.

- على أساس أن الطاقة الإنتاجية الكلية لكل محطة مطلوب إضافتها ٢٥ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.

*** سنة ثبات الاحتياجات المائية المستقبلية لثبات أعداد السكان.

جدول (٣)

تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية للمملكة العربية السعودية في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٢٢٦٨٩٩٠٣	١٤٣٨,٧	-
٢٠٠٥	٢٤٨١٩٦٩٨	١٤٠٧,٣	-
٢٠١٠	٢٧٦٧١٧٥١	١٥٦٩,٠	٣
٢٠١٥	٣٠٦٩١٨٤٧	١٧٤٠,٢	٣ + ٣
٢٠٢٠	٣٣٨٢٠٨١١	١٩١٧,٦	٦ + ٤
٢٠٢٥	٣٦٩٨٦٩٦٨	٢٠٩٧,٢	١٠ + ٤
٢٠٣٠	٤٠١٠٨٣٧٤	٢٢٧٤,١	١٤ + ٣
٢٠٣٥	٤٣٠٩٥٦٣٧	٢٤٤٣,٥	١٧ + ٣
٢٠٤٠	٤٥٨٥٥٨٢٥	٢٦٠٠,٠	٢٠ + ٤
٢٠٤٥	٤٨٢٩٦٨٨٧	٢٧٣٨,٤	٢٤ + ٢
٢٠٥٠	٥٠٣٣٢٤٢١	٢٨٥٣,٩	٢٦ + ٣
٢٠٥٥	٥١٩٧٨٨٢١	٢٩٤٧,٢	٢٩ + ٢
٢٠٦٠	٥٣١٠٢٧٧٧	٣٠١١,٠	٣١+ ١
٢٠٦٥	٥٣٦٣٨٦٤٦	٣٠٤١,٣	٣٢ + ١
٢٠٦٨***	٥٣٦٩٢٥٧٨	٣٠٤٤,٤	٣٢ + ١

* على أساس خفض ١٠٪ من معدل الاستخدامات المنزلية والتجارية الذي يبلغ ٦٣ جالون إمبراطوري فرد/ يوم.

** عدد المحطات المطلوب إضافتها لمواجهة الزيادة المستقبلية المتوقعة (٣٣) محطة.

- على أساس أن الطاقة الإنتاجية لكل محطة مطلوب إضافتها ٥٠ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.

*** سنة ثبات الاحتياجات المائية المستقبلية لثبات أعداد السكان.

جدول (٤)

تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لسلطنة عمان في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٢٤٧٥٦٨٧	٥١,٢	-
٢٠٠٥	٢٦٠٣٥٥٤	٥٤,٧	١
٢٠١٠	٢٧٥٥٣٥٨	٥٧,٩	١
٢٠١٥	٢٨٦٤١٤٣	٦٠,٢	١
٢٠٢٠	٣٠١٣٠٢٢	٦٣,٣	١
٢٠٢٥	٣١٠٩٢٨٤	٦٥,٣	١
٢٠٣٠	٣١٧٨٣٣٣	٦٦,٨	١
٢٠٣٥	٣٢١٧٠٧٧	٦٧,٦	١
٢٠٤٠	٣٢٢٣٤٨٨	٦٧,٧	١
٢٠٤٥	٣٢١٠١٥٩	٦٧,٤	١
٢٠٥٠	٣١٩٧١٦٢	٦٧,١	١
٢٠٥١***	٣١٩٤٦٢٨	٦٧,١	١

* على أساس معدل الاستخدام المنزلي والتجاري للفرد في الوقت الحاضر (٢٠٠٠م) دون تخفيض نظرا لأن السلطنة تتمتع بأقل معدل لاستهلاك المياه بين دول الخليج الذي يبلغ ٢١ جالون إمبراطوري فرد/ يوم.

** عدد المحطات المطلوب إضافتها لمواجهة الزيادة المستقبلية المتوقعة محطة واحدة.

- على أساس أن الطاقة الإنتاجية الكلية لكل محطة مضافة ٢٥ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.

*** سنة ثبات الاحتياجات المائية المستقبلية لثبات أعداد السكان.

جدول (٥)

تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لدولة قطر في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٥٩٧٠٢٥	٥١,٢	-
٢٠٠٥	٦١١٦١٠	٤٧,٣	-
٢٠١٠	٦٢٩٨٧٠	٤٨,٨	-
٢٠١٥	٦٤٧٥٣٢	٥٠,١	-
٢٠٢٠	٦٦٣٨٢٧	٥١,٤	١
٢٠٢٥	٦٧٧٩٧٦	٥٢,٥	١
٢٠٣٠	٦٨٩٢١٧	٥٣,٣	١
٢٠٣٥	٦٩٦٨٤٩	٥٣,٩	١
٢٠٤٠	٧٠٠٢٦٧	٥٤,٢	١
٢٠٤٥	٦٩٨٩٩٩	٥٤,١	١
٢٠٥٠	٦٩٢٧٣٩	٥٣,٦	١
٢٠٥١***	٦٩٠٨٧٤	٥٣,٥	١

* على أساس خفض ١٠٪ من معدل الاستخدام المنزلي والتجاري الذي يبلغ ٨٦ جالون إمبراطوري فرد/ يوم.

** عدد المحطات المطلوب إضافتها لمواجهة الزيادة المستقبلية المتوقعة محطة واحدة.

- على أساس أن الطاقة الإنتاجية لكل محطة مضافة ٢٥ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.

*** سنة ثبات الاحتياجات المائية المستقبلية لثبات أعداد السكان.

جدول (٦)

تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لدولة الكويت في ضوء افتراضات الرؤية الثانية

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٢٢٤٣٠٨٠	١٧٩,٠	-
٢٠٠٥	٢٣١٠٥٨٣	١٦٦,٤	-
٢٠١٠	٢٣٩٨٨٧٧	١٧٢,٧	-
٢٠١٥	٢٤٨٩٠٥١	١٧٩,٢	-
٢٠٢٠	٢٥٧٧٩٩٧	١٨٥,٦	١
٢٠٢٥	٢٦٦٢٣٤٠	١٩١,٧	١
٢٠٣٠	٢٧٣٨٥٨٨	١٩٧,٢	١
٢٠٣٥	٢٨٠٣٢٩٢	٢٠١,٨	١
٢٠٤٠	٢٨٥٣٢٣٢	٢٠٥,٤	٢
٢٠٤٥	٢٨٨٥٥٩٢	٢٠٧,٨	٢
٢٠٥٠	٢٨٩٨١٢١	٢٠٨,٧	٢
٢٠٥٥	٢٨٨٩٢٧٢	٢٠٨,٠	٢
٢٠٥٧***	٢٨٩٠١٨٣	٢٠٨,١	٢

* على أساس خفض ١٠٪ من معدل الاستخدام المنزلي والتجاري الذي يبلغ ٨٠ جالون إمبراطوري فرد/ يوم.

** عدد المحطات المطلوب إضافتها لمواجهة الزيادة المستقبلية المتوقعة محطتان.

– على أساس أن الطاقة الإنتاجية لكل محطة مضافة تبلغ ٢٥ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.

*** سنة ثبات الاحتياجات المائية المستقبلية لثبات أعداد السكان.

ملحق (٥)

تقديرات أعداد السكان خلال القرن الحالي بدول المجلس في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

جدول (١) دولة الإمارات العربية المتحدة

جدول (٢) مملكة البحرين

جدول (٣) المملكة العربية السعودية

جدول (٤) سلطنة عُمان

جدول (٥) دولة قطر

جدول (٦) دولة الكويت

جدول (١)

تقدير أعداد السكان المتوقعة بدولة الإمارات العربية المتحدة خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

السنة	المعدل الخفض للمواطنين ٪	أعداد المواطنين المتوقعة	نسبة الوافدين	أعداد الوافدين المتوقعة	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٣,٥٠	٦١٠٤٠٠	١٠٠	٢٨٧٧٦٠٠	٣٤٨٨٠٠٠
٢٠٠٥	٣,٣٠	٦٩٧٠٧٠	٩٦	٢٧٦٢٤٩٦	٣٤٥٩٥٦٦
٢٠١٠	٣,٠٥	٨١٣٩٩٦	٩١	٢٦١٨٦١٦	٣٤٣٢٦١٢
٢٠١٥	٣,٨٠	٩٣٩٠٧١	٨٦	٢٤٧٤٧٣٦	٣٤١٣٨٠٧
٢٠٢٠	٢,٥٥	١٠٧٠٢٦٨	٨١	٢٣٣٠٨٥٦	٣٤٠١١٢٤
٢٠٢٥	٢,٣٠	١٢٠٥٠١٣	٧٦	٢١٨٦٩٧٦	٣٣٩١٩٨٩
٢٠٣٠	٢,٠٥	١٣٤٠٢٤٢	٧١	٢٠٤٣٠٩٦	٣٣٨٣٣٣٨
٢٠٣٥	١,٨٠	١٤٧٢٤٩٤	٦٦	١٨٩٩٢١٦	٣٣٧١٧١٠
٢٠٤٠	١,٥٥	١٥٩٨٠٤٩	٦١	١٧٥٥٣٣٦	٣٣٥٣٣٨٥
٢٠٤٥	١,٣٠	١٧١٣٠٨٦	٥٦	١٦١١٤٥٦	٣٣٢٤٥٤٢
٢٠٥٠	١,٠٥	١٨١٣٨٧٨	٥١	١٤٦٧٥٧٦	٣٢٨١٤٥٤
٢٠٥٥	٠,٨٠	١٨٩٦٩٨٣	٥٠	١٤٣٨٨٠٠	٣٣٣٥٧٨٣
٢٠٦٠	٠,٥٥	١٩٥٩٤٣٩	٥٠	١٤٣٨٨٠٠	٣٣٩٨٢٣٩
٢٠٦٥	٠,٣٠	١٩٩٨٩٤٠	٥٠	١٤٣٨٨٠٠	٣٤٣٧٧٩٤
٢٠٧٠	٠,٠٥	٢٠١٣٩٧٥	٥٠	١٤٣٨٨٠٠	٣٤٥٢٧٧٥
٢٠٧١**	صفر	٢٠١٣٩٧٥	٥٠	١٤٣٨٨٠٠	٣٤٥٢٧٧٥

* طبقت بالنسبة لدولة الإمارات العربية المتحدة خفض معدل النمو للمواطنين بنسبة ٠٥ , ٠٪ كما في الرؤية الثانية وليس ١ , ٠٪ كما في الرؤية الثالثة نظرا لتدني أعداد المواطنين بشكل كبير بالنسبة للوافدين من أجل جعل التركيبة السكانية لصالح المواطنين أسوة بباقي دول المجلس.

** عام ٢٠٧١ عام الثبات أو السكون السكاني.

جدول (٢)

تقدير أعداد السكان المتوقعة بمملكة البحرين

خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

السنة	المعدل النمو المخفض	أعداد المواطنين المتوقعة	نسبة الوافدين	أعداد الوافدين المتوقعة	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٢,١٨	٤٠٥٦٦٧	١٠٠	٢٤٤٩٣٧	٦٥٠٦٠٤
٢٠٠٥	١,٧٨	٤٣٧٩٠٢	٩٦	٢٣٥١٤٠	٦٧٣٠٤١
٢٠١٠	١,٢٨	٤٧١٢٧٨	٩١	٢٢٢٨٩٣	٦٩٤١٧٠
٢٠١٥	٠,٧٨	٤٩٤٨٢٥	٨٦	٢١٠٦٤٦	٧٠٥٤٧١
٢٠٢٠	٠,٢٨	٥٠٦٨١٣	٨١	١٩٨٣٩٩	٧٠٥٢١٢
٢٠٢٥	صفر	٥٠٨٤٣٦	٧٦	١٨٦١٥٢	٦٩٤٥٨٨
٢٠٣٠	صفر	٥٠٨٤٣٦	٧١	١٧٣٩٠٣	٦٨٢٣٣٩
٢٠٣٥	صفر	٥٠٨٤٣٦	٦٦	١٦١٦٥٨	٦٧٠٠٩٤
٢٠٤٠	صفر	٥٠٨٤٣٦	٦١	١٤٩٤١١	٦٥٧٨٤٧
٢٠٤٥	صفر	٥٠٨٤٣٦	٥٦	١٣٧١٦٥	٦٤٥٦٠١
٢٠٥١*	صفر	٥٠٨٤٣٦	٥٠	١٢٢٤٦٩	٦٣٠٩٠٥

(*) عام ٢٠٥١ عام الثبات أو السكون السكاني.

جدول (٣)

تقدير أعداد السكان المتوقعة بالمملكة العربية السعودية خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

السنة	المعدل المخفض للمواطنين ٪	أعداد المواطنين المتوقعة	نسبة الوافدين	أعداد الوافدين المتوقعة	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٣,٣٢	١٦٧٧٠٥٥١	١٠٠	٥٩١٩٣٤٧	٢٢٦٨٩٩٠٣
٢٠٠٥	٢,٩٢	١٨٩٢٦٧٢٨	٩٦	٥٦٨٢٥٧٣	٢٤١٣١٥١٤
٢٠١٠	٢,٤٢	٢١٥٣٩٣٩٧	٩١	٥٣٨٦٦٠٦	٢٦٩٢٦٠٠٢
٢٠١٥	١,٩٢	٢٣٩٢١٣٣٩	٨٦	٥٠٩٠٦٣٨	٢٩٠١١٩٧٧
٢٠٢٠	١,٤٢	٢٥٩٢٢٦٤٦	٨١	٤٧٩٤٦٧١	٣٠٧١٧٣١٧
٢٠٢٥	٠,٩٢	٢٧٤٠٧٠٦٤	٧٦	٤٤٩٨٧٠٤	٣١٩٠٥٧٦٨
٢٠٣٠	٠,٤٣	٢٨٢٦٧١٤٤	٧١	٤٢٠٢٧٣٦	٣٢٤٦٩٨٨٠
٢٠٣٥	صفر	٢٨٤٦٥٤٧٢	٦٦	٣٩٠٦٧٦٩	٣٢٣٧٢٢٤١
٢٠٤٠	صفر	٢٨٤٦٥٤٧٢	٦١	٣٦١٠٨٠٢	٣٢٠٧٦٢٧٤
٢٠٤٥	صفر	٢٨٤٦٥٤٧٢	٥٦	٣٣١٤٨٣٤	٣١٧٨٠٣٠٦
٢٠٥١*	صفر	٢٨٤٦٥٤٧٢	٥٠	٢٩٥٩٦٧٤	٣١٤٢٥١٤٦

(*) عام ٢٠٥١ عام الثبات أو السكون السكاني.

جدول (٤)

تقدير أعداد السكان المتوقعة بسلطنة عُمان

خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

السنة	المعدل المخفض للمواطنين ٪	أعداد المواطنين المتوقعة	نسبة الوافدين	أعداد الوافدين المتوقعة	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٢,٠	١٨٢٦١٢٤	١٠٠	٦٤٩٥٦٣	٢٤٧٥٦٨٧
٢٠٠٥	١,٦	١٩٥٧٣٤٣	٩٦	٦٢٣٥٨٠	٢٥٨٨٩٢٣
٢٠١٠	١,١	٢٠٨٧٩١١	٩١	٥٩١١٠٢	٢٦٧٩٠١٣
٢٠١٥	٠,٦	٢١٧٢٧٦٤	٨٦	٥٥٨٦٢٤	٢٧٣١٣٨٨
٢٠٢٠	٠,١	٢٢٠٥٥٤٠	٨١	٥٢٦١٤٦	٢٧٣١٦٨٦
٢٠٢٥	صفر	٢٢٠٥٥٤٠	٧٦	٤٩٣٦٦٨	٢٦٩٩٢٠٨
٢٠٣٠	صفر	٢٢٠٥٥٤٠	٧١	٤٦١١٩٠	٢٦٦٦٧٣٠
٢٠٣٥	صفر	٢٢٠٥٥٤٠	٦٦	٤٢٨٧١٢	٢٦٣٤٢٥٢
٢٠٤٠	صفر	٢٢٠٥٥٤٠	٦١	٣٩٦٢٣٣	٢٦٠١٧٧٣
٢٠٤٥	صفر	٢٢٠٥٥٤٠	٥٦	٣٦٣٧٥٥	٢٥٦٩٢٩٥
٢٠٥٠*	صفر	٢٢٠٥٥٤٠	٥٠	٣٢٤٧٨٢	٢٥٣٠٣٢٢

(*) عام ٢٠٥٠ عام الثبات أو السكون السكاني.

جدول (٥)

تقدير أعداد السكان المتوقعة بدولة قطر

خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

السنة	المعدل المخفض للمواطنين ٪	أعداد المواطنين المتوقعة	نسبة الوافدين	أعداد الوافدين المتوقعة	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٢,٥٠	٢٢٣٨٨٤	١٠٠	٣٧٣١٤١	٥٩٧٠٢٥
٢٠٠٥	٢,١	٢٤٤٧٢٣	٩٦	٣٥٨٢١٥	٦٠٢٩٣٨
٢٠١٠	١,٦	٢٦٧٥٥٤	٩١	٣٣٣٩٥٥٨	٦٠٧١١٢
٢٠١٥	١,١	٢٨٥٤٠٢	٨٦	٣٢٠٩٠١	٦٠٦٣٠٣
٢٠٢٠	٠,٦	٢٩٧٠٠١	٨١	٣٠٢٢٤٤	٥٩٩٢٤٥
٢٠٢٥	٠,١	٣٠١٤٨١	٧٦	٢٨٣٥٨٧	٥٨٥٠٦٨
٢٠٣٠	صفر	٣٠١٤٨١	٧١	٢٦٤٩٣٠	٥٦٦٤١١
٢٠٣٥	صفر	٣٠١٤٨١	٦٦	٢٤٦٢٧٣	٥٤٧٧٥٤
٢٠٤٠	صفر	٣٠١٤٨١	٦١	٢٢٧٦١٦	٥٢٩٠٩٧
٢٠٤٥	صفر	٣٠١٤٨١	٥٦	٢٠٨٩٥٩	٥١٠٤٤٠
٢٠٥٠	صفر	٣٠١٤٨١	٥١	١٩٠٣٠٢	٤٩١٧٨٣
٢٠٥١*	صفر	٣٠١٤٨١	٥٠	١٨٦٥٧١	٤٨٨٠٥٢

(*) عام ٢٠٥١ عام الثبات أو السكون السكاني.

جدول (٦)

تقدير أعداد السكان المتوقعة بدولة الكويت

خلال القرن الحالي في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

السنة	المعدل المخفض للمواطنين ٪	أعداد المواطنين المتوقعة	نسبة الوافدين	أعداد الوافدين المتوقعة	مجموع السكان المتوقع
٢٠٠١	٢,٨٠	٨٥٥٣٣٣	١٠٠	١٣٨٧٧٤٧	٢٢٤٣٠٨٠
٢٠٠٥	٢,٤	٩٤٥٩٦٩	٩٦	١٣٣٢٢٣٧	٢٢٧٨٢٠٦
٢٠١٠	١,٩	١٠٤٩٥٥١	٩١	١٢٦٢٨٥٠	٢٣١٢٤٠١
٢٠١٥	١,٤	١١٣٦٢٤٠	٨٦	١١٩٣٤٦٢	٢٣٢٩٧٠٢
٢٠٢٠	٠,٩	١٢٠٠١١٧	٨١	١١٢٤٠٧٥	٢٣٢٤١٩٢
٢٠٢٥	٠,٤	١٢٣٦٥٤٩	٧٦	١٠٥٤٦٨٨	٢٢٩١٢٣٧
٢٠٣٠	صفر	١٢٤٣٩٨٢	٧١	٩٨٥٣٠٠	٢٢٢٩٢٨٢
٢٠٣٥	صفر	١٢٤٣٩٨٢	٦٦	٩١٥٩١٣	٢١٥٩٨٩٥
٢٠٤٠	صفر	١٢٤٣٩٨٢	٦١	٨٤٦٥٢٦	٢٠٩٠٥٠٨
٢٠٤٥	صفر	١٢٤٣٩٨٢	٥٦	٧٧٧١٣٨	٢٠٢١١٢٠
٢٠٥٠	صفر	١٢٤٣٩٨٢	٥١	٧٠٧٧٥١	١٩٥١٧٣٣
٢٠٥١*	صفر	١٢٤٣٩٨٢	٥٠	٦٩٣٨٧٤	١٩٣٧٨٥٦

(*) عام ٢٠٥١ عام الثبات أو السكون السكاني.

ملحق (٦)

تقديرات الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية بدول المجلس في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

جدول (١) دولة الإمارات العربية المتحدة

جدول (٢) مملكة البحرين

جدول (٣) المملكة العربية السعودية

جدول (٤) سلطنة عُمان

جدول (٥) دولة قطر

جدول (٦) دولة الكويت

جدول (١)

تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لدولة الإمارات العربية المتحدة في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات* المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٣٤٨٨٠٠٠	٣٦١,٦	–
٢٠٠٥	٣٤٥٩٥٦٦	٣٢٣,٨	–
٢٠١٠	٣٤٣٢٦١٢	٣٢١,٣	–
٢٠١٥	٣٤١٣٨٠٧	٣١٩,٥	–
٢٠٢٠	٣٤٠١١٢٤	٣١٨,٣	–
٢٠٢٥	٣٣٩١٩٨٩	٣١٧,٥	–
٢٠٣٠	٣٣٨٣٣٣٨	٢٨١,٥	–
٢٠٣٥	٣٣٧١٧١٠	٢٨٠,٥	–
٢٠٤٠	٣٣٥٣٣٨٥	٢٧٩,٠	–
٢٠٤٥	٣٣٢٤٥٤٢	٢٧٦,٦	–
٢٠٥٠	٣٢٨١٤٥٤	٢٧٣,٠	–
٢٠٥٥	٣٣٣٥٧٨٣	٢٧٧,٥	–
٢٠٦٠	٣٣٩٨٢٣٩	٢٨٢,٧	–
٢٠٦٥	٣٤٣٧٧٩٤	٢٨٦,٠	–
٢٠٧٠	٣٤٥٢٧٧٥	٢٨٧,٣	–
٢٠٧١**	٣٤٥٢٧٧٥	٢٨٧,٣	–

* على أساس خفض معدل الاستخدام الحالي (١٠٤ جالون إمبراطوري فرد/ يوم) بنسبة ١٠٪ حتى عام ٢٠٢٥ ثم ترفع نسبة الخفض من المعدل الحالي بنسبة ٢٠٪ بعد ٢٠٢٥م.

** سنة ثبات الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية المستقبلية.

جدول (٢)

تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لمملكة البحرين في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات* المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٦٥٠٦٠٤	٦٤,٥	-
٢٠٠٥	٦٧٣٠٤١	٦٠,٠	-
٢٠١٠	٦٩٤١٧٠	٦١,٩	-
٢٠١٥	٧٠٥٤٧١	٦٢,٩	-
٢٠٢٠	٧٠٥٢١٢	٦٢,٨	-
٢٠٢٥	٦٩٤٥٨٨	٦١,٩	-
٢٠٣٠	٦٨٢٣٣٩	٥٤,١	-
٢٠٣٥	٦٧٠٠٩٤	٥٣,١	-
٢٠٤٠	٦٥٧٨٤٧	٥٢,١	-
٢٠٤٥	٦٤٥٦٠١	٥١,١	-
٢٠٥١**	٦٣٠٩٠٥	٥٠,٠	-

* على أساس خفض معدل الاستخدام المنزلي والتجاري الحالي (٩٩ جالون إمبراطوري فرد/ يوم) بنسبة ١٠٪ حتى عام ٢٠٢٥ ثم ترفع نسبة الخفض من المعدل الحالي بنسبة ٢٠٪ بعد ٢٠٢٥م.

** سنة ثبات الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية المستقبلية.

جدول (٣)

تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية للمملكة العربية السعودية في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٢٢٦٨٩٩٠٣	١٤٣٨,٧	-
٢٠٠٥	٢٤١٣١٥١٤	١٣٦٨,٣	-
٢٠١٠	٢٦٩٢٦٠٠٢	١٥٢٦,٧	٢
٢٠١٥	٢٩٠١١٩٧٧	١٦٤٥,٠	٢ + ٣
٢٠٢٠	٣٠٧١٧٣١٧	١٧٤١,٧	٥ + ٢
٢٠٢٥	٣١٩٠٥٧٦٨	١٨٠٩,١	٧ + ١
٢٠٣٠	٣٢٤٦٩٨٨٠	١٦٣٦,٥	-
٢٠٣٥	٣٢٣٧٢٢٤١	١٦٣١,٦	-
٢٠٤٠	٣٢٠٧٦٢٧٤	١٦١٦,٦	-
٢٠٤٥	٣١٧٨٠٣٠٦	١٦٠١,٧	-
٢٠٥١***	٣١٤٢٥١٤٦	١٥٨٣,٨	-

* على أساس تخفيض معدل الاستخدام المنزلي والتجاري عام ٢٠٠٠م (٩٣ جالون إمبراطوري فرد/ يوم) بنسبة ١٠٪ حتى عام ٢٠٢٥، و٢٠٪ بعد ٢٠٢٥م.

** عدد المحطات المطلوب إضافتها ٨ محطات على أساس أن الطاقة الإنتاجية الكلية لأي محطة مطلوب إضافتها ٥٠ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.

*** سنة ثبات الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية المستقبلية.

جدول (٤)

تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لسلطنة عُمان في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات** المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٢٤٧٥٦٨٧	٥١,٢	-
٢٠٠٥	٢٥٨٨٩٢٣	٥٤,٤	١
٢٠١٠	٢٦٧٩٠١٣	٥٦,٣	١
٢٠١٥	٢٧٣١٣٨٨	٥٧,٤	١
٢٠٢٠	٢٧٣١٦٨٦	٥٧,٤	١
٢٠٢٥	٢٦٩٩٢٠٨	٥٦,٧	١
٢٠٣٠	٢٦٦٦٧٣٠	٥٦,٧	١
٢٠٣٥	٢٦٣٤٢٥٢	٥٥,٣	١
٢٠٤٠	٢٦٠١٧٧٣	٥٤,٦	١
٢٠٤٥	٢٥٦٩٢٩٥	٥٤,٠	١
٢٠٥٠***	٢٥٣٠٣٢٢	٥٣,١	١

* على أساس معدل الاستخدام المنزلي والتجاري (٢١ جالون إمبراطوري فرد/ يوم) لأنه معدل منخفض جدا.

** عدد المحطات المطلوب إضافتها محطة واحدة على أساس أن الطاقة الإنتاجية الكلية لأي محطة مطلوب إضافتها ٢٥ مليون جالون/ إمبراطوري يوم.

*** سنة ثبات الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية المستقبلية.

جدول (٥)

تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لدولة قطر في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات* المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٥٩٧٠٢٥	٥١,٢	–
٢٠٠٥	٦٠٢٩٣٨	٤٦,٧	–
٢٠١٠	٦٠٧١١٢	٤٧,٠	–
٢٠١٥	٦٠٦٣٠٣	٤٧,٠	–
٢٠٢٠	٥٩٩٢٤٥	٤٦,٤	–
٢٠٢٥	٥٨٥٠٦٨	٤٥,٣	–
٢٠٣٠	٥٦٦٤١١	٣٩,٠	–
٢٠٣٥	٥٤٧٧٥٤	٣٧,٧	–
٢٠٤٠	٥٢٩٠٩٧	٣٦,٤	–
٢٠٤٥	٥١٠٤٤٠	٣٥,١	–
٢٠٥٠	٤٩١٧٨٣	٣٣,٨	–
٢٠٥١**	٤٨٨٠٥٢	٣٣,٥	–

* على أساس تخفيض معدل الاستخدام المنزلي والتجاري الحالي (٨٦ جالون إمبراطوري فرد/ يوم) بنسبة ١٠٪ حتى عام ٢٠٢٥، و٢٠٪ بعد ٢٠٢٥م.

** سنة ثبات الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية المستقبلية.

جدول (٦)

تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية المتوقعة للاستخدامات المنزلية والتجارية لدولة الكويت في ضوء افتراضات الرؤية الثالثة

(مليون جالون إمبراطوري/ يوم)

السنة	أعداد السكان المتوقعة (مواطنون ووافدون)	الاحتياجات المائية المتوقعة* (الأرقام مقربة)	عدد المحطات* المطلوب إضافتها
٢٠٠١	٢٢٤٣٠٨٠	١٧٩,٠	-
٢٠٠٥	٢٢٧٨٢٠٦	١٦٤,٠	-
٢٠١٠	٢٣١٢٤٠١	١٦٦,٥	-
٢٠١٥	٢٣٢٩٧٠٢	١٦٧,٧	-
٢٠٢٠	٢٣٢٤١٩٢	١٦٧,٣	-
٢٠٢٥	٢٢٩١٢٣٧	١٦٥,٠	-
٢٠٣٠	٢٢٢٩٢٨٢	١٤٢,٦	-
٢٠٣٥	٢١٥٩٨٩٥	١٣٨,٢	-
٢٠٤٠	٢٠٩٠٥٠٨	١٣٣,٨	-
٢٠٤٥	٢٠٢١١٢٠	١٢٩,٤	-
٢٠٥٠	١٩٥١٧٣٣	١٢٤,٩	-
٢٠٥١**	١٩٣٧٨٥٦	١٢٤,٠	-

* على أساس تخفيض معدل الاستخدام المنزلي والتجاري عام ٢٠٠٠م (٨٠ جالون إمبراطوري فرد/ يوم) بنسبة ١٠٪ حتى عام ٢٠٢٥، وبنسبة ٢٠٪ بعد ٢٠٢٥م.
** سنة ثبات الاحتياجات المائية المنزلية والتجارية المستقبلية.

المراجع والمصادر

المراجع العربية:

١- أحمد بن علي الشرياني (٢٠٠٢م) : تقرير عن الأمن المائي في الخليج «مؤتمر الخليج الخامس للمياه الدوحة ٢٤ ـ ٢٨ مارس ٢٠٠١م) مجلة التعاون إصدار مجلس التعاون الخليجي العدد ٥٥ عام ٢٠٠٢م .

٢- د . آمال شاور (١٩٩٨م) : تحلية مياه البحر في الدول العربية ، من مطبوعات ندوة موارد المياه في الدول العربية ـ المجلد الأول الجمعية الجغرافية المصرية .

٣- بوروس أو . كي (١٩٩٠م) : ألف باء التحلية (معرب برعاية المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة ـ المملكة العربية السعودية) .

٤- بيتر روجرز وبيتر ليدون (١٩٩٤م) : المياه في العالم العربي : آفاق واحتمالات المستقبل (تعريب مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية ١٩٩٧م) .

٥- د . راشد الصانع ، د . جعفر العريان ، د . زين الدين عبدالمقصود ، د . سعيد عبدالحميد محفوظ (٢٠٠٣م) العلاقات الكويتية ـ الإيرانية وسبل تطويرها ، إصدار مركز البحوث والدراسات الكويتية .

٦- روي بوبكن (١٩٦٨م) : تحلية مياه البحر (معرب) الناشر دار الآفاق الجديدة ، بيروت .

٧- د . زين الدين عبدالمقصود غنيمي (٢٠٠١م) الكويت وتحديات القرن الحادي والعشرين : رؤية استراتيجية استشرافية ، إصدار مركز البحوث والدراسات الكويتية .

٨- د . زين الدين عبدالمقصود غنيمي (٢٠٠٢م) قضايا بيئية معاصرة ، الناشر منشأة المعارف الإسكندرية .

٩- د . زين الدين عبدالمقصود غنيمي (١٩٨١م) محافظة الجهراء : دراسة في التخطيط البيئي والتنمية الريفية ، إصدار وحدة البحث والترجمة قسم الجغرافيا ، جامعة الكويت .

١٠- د . سعود عياش (١٩٨١م) : تكنولوجيا الطاقة البديلة ، سلسلة عالم المعرفة العدد ٣٨ ، إصدار المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب ، الكويت .

١١- سامي مخيمر وخالد حجازي (١٩٩٦م) : أزمة المياه في المنطقة العربية : الحقائق والبدائل الممكنة ، سلسلة عالم المعرفة العدد ٢٠٩ ، إصدار المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب ، الكويت .

١٢- د . سعيد سويلم التركي (٢٠٠٢م) : الأمن المائي في المملكة العربية السعودية ، مجلة التعاون ، إصدار مجلس التعاون الخليجي ، العدد ٥٥ ، يونيو ٢٠٠٢م .

١٣- عبدالحميد أحمد عبدالغفار (١٩٩٩م) : التحديات المائية والزراعية في دولة البحرين .

١٤- عبدالنبي العكري (١٩٩٤م) : مشكلة المياه في دول الخليج العربية ، بحث ضمن مشكلة المياه في الشرق الأوسط ، إصدار مركز الدراسات الإستراتيجية والبحوث والتوثيق ، بيروت .

١٥- عدنان جمال الساعاتي (١٩٩٥م) إعادة استعمال مياه الصرف الصحي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، مجلة التعاون ، إصدار مجلس التعاون الخليجي ، العدد ٣٨ ، يونيو ١٩٩٥م .

١٦- د . عمر سراج أبو رزيزة (١٩٩٤م) : الحاجة إلى إنشاء مركز خليجي لبحوث المياه ، مجلة التعاون ، إصدار مجلس التعاون الخليجي ، العدد ٣٣ ، مارس ١٩٩٤م .

١٧- علي نور الدين إسماعيل (١٩٩٥م) : التوقعات الإستراتيجية لتخطيط وإدارة موارد المياه في دول مجلس التعاون ، مجلة التعاون ، إصدار مجلس التعاون الخليجي ، العدد ٣٥ ، يونيو ١٩٩٥م .

١٨- مبارك أمان النعيمي (١٩٩٩م) : تقييم الموارد المائية المتاحة وأوجه الاستخدامات في دولة البحرين ، سلسلة الدراسات والبحوث العلمية رقم ٢٤ ، إصدار مركز البحرين للدراسات والبحوث .

١٩- د . محمد أحمد الرويثي (١٩٩٥م) : الأمن المائى والتجربة السعودية ، من مطبوعات ندوة المياه في الوطن العربي ، المجلد الثاني ، إصدار الجمعية الجغرافية المصرية .

٢٠- د . محمد مختار اللبابيدي (٢٠٠١م) : احتياطيات النفط عربيا وعالميا وتوقعات الطلب العالمي ، من مطبوعات ندوة : وماذا بعد النفط؟ ٦ ـ ٧ نوفمبر ٢٠٠١م مركز دراسات الخليج والجزيرة العربية ، جامعة الكويت .

٢١- د . محمد متولي ود . محمود أبو العلا (١٩٨٥م) جغرافية الخليج ، مكتبة الفلاح ، الكويت .

٢٢- د . ميثاء سالم الشامسي (٢٠٠٤م) : عرض برنامج المنتدى العربي للسكان (أكتوبر ٢٠٠٤م) ، تنظيم منظمة الأسكوا صندوق الأمم المتحدة وجامعة الدول العربية من موقع wikipedia على الإنترنت .

٢٣- د . نبيل سيد إمبابي (١٩٩٥م) : موارد المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة ، من مطبوعات ندوة المياه في الوطن العربي ، المجلد الأول ، إصدار الجمعية الجغرافية المصرية .

مصادر الإحصاءات:

١- الجهاز المركزي للإحصاء ، مملكة البحرين (١٩٩٩م) : المجموعة الإحصائية ١٩٩٨م .

٢- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا «الأسكوا» الأمم المتحدة (٢٠٠٣م) : تقرير السكان والتنمية العدد الأول «ندرة المياه في العالم العربي» .

٣- المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة ، المملكة العربية السعودية (٢٠٠٤م) : التقرير السنوي ١٤٢٣ ـ ١٤٢٤هـ .

٤- المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة ـ المملكة العربية السعودية (٢٠٠٢م) : عقدين من الدعم ١٤٠٢ ـ ١٤٢٢هـ (إصدار خاص بمناسبة مرور عشرين عاما على تولي خادم الحرمين الشريفين مقاليد الحكم) .

٥- مجلس التخطيط ـ دولة قطر (٢٠٠٣م) : المجموعة الإحصائية السنوية ، العدد ٢٢ ، يناير ٢٠٠٣م .

٦- مجلس التعاون لدول الخليج العربية (٢٠٠٣م) النشرة الإحصائية العدد ١٢، ٢٠٠٣م .
٧- مجلس التعاون لدول الخليج العربية (١٩٩٩م) : إستراتيجية التنمية الشاملة بعيدة المدى لدول مجلس التعاون (٢٠٠٠ ـ ٢٠٢٥م) الطبعة الأولى ١٩٩٩م .
٨- مجلس التعاون لدول الخليج العربية (٢٠٠٤م) : دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية ودورها في حماية البيئة والمحافظة على مواردها الطبيعية .
٩- وزارة التخطيط ، دولة الكويت (٢٠٠٢م) : المجموعة الإحصائية السنوية العدد ٣٩ .
١٠- وزارة الإسكان والكهرباء والمياه ـ سلطنة عُمان (٢٠٠٢م) : الكتاب الإحصائي السنوي لعام ٢٠٠٢م .
١١- وزارة الإعلام ـ دولة الإمارات العربية المتحدة (٢٠٠٣م) : الكتاب السنوي لدولة الإمارات .
١٢- وزارة الإعلام ـ دولة الإمارات العربية المتحدة (٢٠٠٤م) : الكتاب السنوي لدولة الإمارات .
١٣- وزارة الإعلام ـ سلطنة عُمان (٢٠٠٠م) : عُمان ٢٠٠٠ ثلاثون عاما من العطاء .
١٤- وزارة الاقتصاد والتخطيط ـ مصلحة الإحصاءات العامة ، المملكة العربية السعودية (٢٠٠٣م) الكتاب الإحصائى السنوي العدد ٣٩ .
١٥- وزارة الكهرباء والماء ـ دولة الكويت (٢٠٠٢م) : المياه الإحصاء السنوي ٢٠٠٢م .

تقارير صحفية

١- صحيفة الأهرام المصرية (٢٨ من ديسمبر ٢٠٠٣م) عرض لتقرير الاتحاد الأوربي عن الطاقة المتجددة «الشمسية» .

٢- صحيفة الأهرام المصرية (١٠ من يونيو ٢٠٠٤م) تقرير عن المؤتمر الدولي للطاقة المتجددة الذي عقد في مدينة بون يونيو ٢٠٠٤م .

٣- صحيفة القبس الكويتية (٨ من مارس ٢٠٠٥م) صباح الأحمد ينوب عن الأمير في افتتاح محطة الصليبية اليوم .

٤- صحيفة القبس الكويتية (٩ من مارس ٢٠٠٥م) محطة الصليبية لتنقية مياه الصرف الصحي الأولى في المنطقة والأكبر على مستوى العالم .

المراجع والمصادر الأجنبية:

1- Kamil, A. Mahdi (Editor) (2001): Water in the Arabian Peninsula: Problems & Policies.

2- Al-Saleh Mohamed Abdullah (1992): Declining Ground Water Level of the Minjur Aquifer, Tebrak Area, Saudi Arabia (The Geographical Journal, vol. 158, No. 2 July 1992 (pp. 213 - 22).

3- United Nations (1999): Ground Water Resources in Palaeogens Carbonate & Aquifers in the ESCWA Region, N.Y. 1999.

4- United Nations(2001): Water Desalination Technologies in the ESCWA Members Countries, N .Y. 2001.

5- United Nations (2003): Assessment of the Role of the Private Sector in the Development and Management of Water Supplies, N. Y. 2003.

6- United Nations (2003): Updating the Assessment of Water Resources in ESCWA, N. Y. 2003.

مواقع الإنترنت لدول المجلس التي تم الاستعانة بها مصدرا لبعض المعلومات :

1- http:// www. uae.gov. ae

2- http:// www.bahrain. gov.bh

3- http:// www.planning. gov.sa

4- http:// www.moneoman. gov.om

5- http:// www.planning. gov.qa

6- http:// www.mop. gov.kw

فهرس الأشكال

فهرس الصور

المحتوى



ردمك: ISBN: 99906-56-38-X
رقم الإيداع: ...tory Nomber: 2005/00153